

ELŻBIETA BIELECKA

17. MONITOROWANIE I RAPORTOWANIE WDRAŻANIA DYREKTYWY INSPIRE I KRAJOWEJ INFRASTRUKTURY INFORMACJI PRZESTRZENNEJ

17.1. Wprowadzenie

Od wejścia w życie dyrektywy INSPIRE minęły cztery lata. W okresie tym po stronie Komisji Europejskiej trwały intensywne prace nad przepisami wykonawczymi, a w państwach członkowskich dokonano transpozycji dyrektywy i rozpoczęto budowę krajowych infrastruktur informacji przestrzennej. Kalendarz INSPIRE (tab. 1) zakłada bowiem, że od grudnia 2010 r. udostępnione zostaną metadane dla danych przestrzennych z załącznika I i II do dyrektywy INSPIRE, a do października 2011 r. państwa członkowskie uruchomią i udostępnią usługi wyszukiwania i przeglądania. Jak wynika z kalendarza wdrażania INSPIRE czas na odpowiednie przygotowanie wielu zbiorów danych przestrzennych wynosi, zaledwie 2 lata.

Tab. 1. Kalendarz wdrażania INSPIRE

Termin	Działanie
15.05.2010	Wdrożenie przepisów w zakresie monitorowania i sprawozdawczości
30.11.2010	Wdrożenie przez Komisję Europejską geoportalu na poziomie Wspólnoty
03.12.2010	Udostępnienie metadanych dla danych przestrzennych z załączników I i II
Październik 2011	Uruchomienie usług wyszukiwania i przeglądania
Czerwiec 2012	Uruchomienie usług przekształcania
Czerwiec 2012	Uruchomienie usług pobierania
Czerwiec 2012	Udostępnienie nowych zbiorów danych przestrzennych z załącznika I (utworzonych zgodnie z przepisami wykonawczymi)
03.12.2013	Udostępnienie metadanych dla danych przestrzennych z załącznika III

Styczeń 2015	Udostępnienie nowych zbiorów danych przestrzennych z załączników II i III (utworzonych zgodnie z przepisami wykonawczymi)
Czerwiec 2017	Udostępnienie nowych pozostałych zbiorów danych przestrzennych z załącznika I (utworzonych zgodnie z przepisami wykonawczymi)
30.05.2019	Udostępnienie nowych pozostałych zbiorów danych przestrzennych z załączników II i III (utworzonych zgodnie z przepisami wykonawczymi)

Źródło: <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/44>

17.2. Podstawy monitorowania i sprawozdawczości

Budowa krajowych infrastruktur informacji przestrzennej zgodnych z wytycznymi INSPIRE musi być monitorowana, a postęp prac sprawozdawany Komisji Europejskiej. Obowiązek monitorowania wdrażania infrastruktur IP w państwach członkowskich oraz korzystania z tych infrastruktur wynika z art. 21 dyrektywy INSPIRE. W Polsce obowiązek ten spoczywa na ministrze właściwym do spraw administracji publicznej oraz na organach wiodących (art. 19, pkt. 1, ust. 2 ustawy o IIP). Poza dyrektywą INSPIRE i ustawą o infrastrukturze informacji przestrzennej podczas monitorowania tworzenia i funkcjonowania infrastruktury informacji przestrzennej oraz sprawozdawczości w tym zakresie należy uwzględniać:

- decyzję Komisji z dnia 5 czerwca 2009 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie monitorowania i sprawozdawczości (L148/18);
- rozporządzenie Komisji (WE) Nr 1205/2008 z dnia 3 grudnia 2008 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie metadanych (L 326/12) wraz z erratą opublikowana w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej L 328/83;
- rozporządzenie Komisji (WE) nr 976/2009 z dnia 19 października 2009 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie usług sieciowych (L 274/9) wraz z późniejszymi zmianami.

17.3. Monitorowanie stanu i rozwoju infrastruktury

Przedmiotem monitorowania i sprawozdawczości jest stan i postęp prac nad implementacją i wykorzystaniem infrastruktury informacji przestrzennej w poszczególnych krajach członkowskich, w szczególności istnienie i zgodność z odpowiednimi przepisami wykonawczymi zbiorów danych przestrzennych, metadanych i usług danych przestrzennych. Monitorowaniu podlegają zasoby wyszczególnione w wykazach zbiorów danych przestrzennych, pogrupowanych według tematów i załączników oraz wykazach usług danych przestrzen-

nych. Zgodnie z decyzją Komisji z dnia 5 czerwca 2009 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie monitorowania i sprawozdawczości wykazem zbiorów danych przestrzennych nazywamy wykaz ustanowiony przez każde państwo członkowskie grupujący zbiory i usługi według tematu i załącznika (art. 2, ust. 1 decyzji L148/18), natomiast wykazem usług danych przestrzennych – wykaz ustanowiony przez każde państwo członkowskie grupujący usługi sieciowe według rodzaju usług zgodnie z art. 11 ust. 1 dyrektywy 2007/2/WE (art. 2, ust. 1 decyzji L148/18).

Tab. 2. Wykaz polskich zbiorów danych przestrzennych dla tematów załącznika I dyrektywy INSPIRE

Nr	Temat	Organ wiodący ¹	Istniejące polskie zbiory
3	Nazwy geograficzne	Główny Geodeta Kraju	Państwowy Rejestr Nazw Geograficznych
4	Jednostki administracyjne	Główny Geodeta Kraju	Państwowy Rejestr Granic i Powierzchni Jednostek Podziału Terytorialnego Kraju – PRG
5	Adresy	Główny Geodeta Kraju	Baza danych obiektów topograficznych – punkty adresowe
6	Działki ewidencyjne	Główny Geodeta Kraju	Zbiór LPIS
7	Sieci transportowe	Główny Geodeta Kraju	Baza danych obiektów topograficznych – drogi, koleje Baza Danych Ogólnogeograficznych w skali 1:250 000
8	Hydrografia	Prezes Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej	Mapa Podziału Hydrograficznego Polski – MPHP Raporty z realizacji art. 5 i zał. II Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE
9	Obszary chronione	Minister Środowiska Minister Kultury i Dziedzictwa Narodowego	NATURA2000

Wykaz zbiorów dla tematów z załącznika I dyrektywy INSPIRE zamieszczono w tabeli 2. Wykazy zbiorów dla tematów z załączników II i III mają charakter wstępny, ponieważ dla tych tematów nie zostały jeszcze określone schematy aplikacyjne i opracowane przepisy wykonawcze. Pełny wykaz zbiorów i usług znajduje się w „Raporcie zawierającym wyniki monitorowania wdrażania Infrastruktury Informacji Przestrzennej”, dostępnym na stronie GUGiK. Zbiory wyszczególnione w wykazach są zbiorami źródłowymi i będą

¹ zgodnie art. 3, pkt. 7 ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej

one wykorzystane do przygotowania zbiorów zgodnych z przepisami wykonawczymi dla poszczególnych tematów. A zatem stanem docelowym, który powinno się osiągnąć w wyniku implementacji INSPIRE, będą zbiory danych przestrzennych dla poszczególnych tematów INSPIRE, przygotowane zgodnie z przepisami wykonawczymi, opisane metadanymi i udostępnione za pomocą usług sieciowych zbiorów danych.

Jak już wspomniano, monitorowaniu podlegają zbiory danych przestrzennych i usługi danych przestrzennych. W szczególności zaś monitorowanie obejmuje:

- **metadane** – monitorowanie wdrażania wymogów dotyczących metadanych w zakresie istnienia metadanych oraz zgodności metadanych z przepisami wykonawczymi, o których mówi art. 5, pkt. 2, ust. 3 ustawy o IIP;
- **zbiory danych przestrzennych** – monitorowanie wdrażania wymogów dotyczących interoperacyjności zbiorów danych przestrzennych w zakresie zasięgu geograficznego zbiorów danych przestrzennych oraz zgodności zbiorów danych przestrzennych z przepisami wykonawczymi, o których mówi art. 7 ust. 1 dyrektywy 2007/2/WE;
- **usługi sieciowe** – monitorowanie wdrażania wymogów dotyczących usług sieciowych w zakresie: (1) dostępności metadanych w ramach usług wyszukiwania, (2) dostępności zbiorów danych przestrzennych w ramach usług przeglądania i pobierania, (3) użytkowania usług sieciowych, (4) zgodności usług sieciowych z Rozporządzeniem Komisji (WE) nr 976/2009 w zakresie usług sieciowych (L 274/9).

Monitorowanie opiera się na zestawach wskaźników (ogólnych i szczegółowych) obliczonych przez **krajowy punkt kontaktowy**² na podstawie danych zebranych przez organy wiodące w odniesieniu do tematów leżących w ich kompetencjach. Zestaw wskaźników, wraz z ich definicjami i sposobem obliczania, jest zawarty w decyzji Komisji z dnia 5 czerwca 2009 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie monitorowania i sprawozdawczości, opublikowane w Dzienniku Urzędowym L148/18.

17.3.1. Zasady monitorowania wdrażania wymogów dotyczących metadanych

Monitorowanie wdrażania wymogów dotyczących metadanych obejmuje monitorowanie istnienia metadanych i monitorowanie zgodności metadanych z przepisami wykonawczymi, o których mówi art. 5, pkt. 2, ust. 3 ustawy o IIP. Do monitorowania **istnienia metadanych** wykorzystuje się wskaźnik ogólny MDi1 oraz cztery wskaźniki szczegółowe: MDi1.1, MDi1.2, MDi1.3, MDi1.4.

² Krajowy Punkt Kontaktowy – organ administracji, który jest odpowiedzialny za kontakty z Komisją w kwestiach związanych z dyrektywą (art.19, ust. 2 dyrektywy 2007/2/WE). W Polsce rolę tę pełni Główny Geodeta Kraju.

Wskaźnik ogólny **MDi1** określa istnienie metadanych dla zbiorów i usług przestrzennych wszystkich grup tematycznych. Wyrażany jest liczbą zbiorów i usług danych przestrzennych odpowiadających tematom I, II i III grupy tematycznej, dla których istnieją metadane, dzieloną przez liczbę wszystkich zbiorów i usług danych przestrzennych odpowiadających tematom wymienionym w załącznikach.

Wskaźniki szczegółowe **MDi1.1**, **MDi1.2**, **MDi1.3**, określają istnienie metadanych odpowiednio dla zbiorów I, II i III grupy tematycznej. Wyrażane są liczbą zbiorów, dla których istnieją metadane, podzieloną przez liczbę wszystkich zbiorów danych przestrzennych z należących odpowiednio do I, II, III grupy tematycznej.

Wskaźnik szczegółowy **MDi1.4** określa istnienie metadanych dla usług danych przestrzennych odpowiadających tematom I, II i III grupy tematycznej. Wyrażany jest liczbą usług danych przestrzennych, dla których istnieją metadane, podzieloną przez liczbę wszystkich usług danych przestrzennych odpowiadających tematom I, II i III grupy tematycznej.

Każdemu zbiorowi i usłudze wymienionych w wykazach należy przypisać 1 – w przypadku istnienia metadanych, lub 0 – w przypadku braku metadanych.

W celu określenia **zgodności metadanych** dla zbiorów i usług danych przestrzennych odpowiadających tematom wymienionym w I, II i III grupie tematycznej z przepisami wykonawczymi, o których mówi art. 5, pkt. 2, ust. 3 ustawy o IIP, należy wykorzystać wskaźnik ogólny MDi2 oraz cztery wskaźniki szczegółowe: MDi2.1, MDi2.2, MDi2.3, MDi2.4. Wskaźnik ogólny **MDi2** określa zgodność metadanych dla zbiorów i usług przestrzennych I, II i III grupy tematycznej z przepisami wykonawczymi. Wskaźnik ten oblicza się dzieląc ogólną liczbę zbiorów i usług danych przestrzennych odpowiadających tematom I, II i III grupy tematycznej, dla których metadane są zgodne z przepisami wykonawczymi, o których mówi art. 5, pkt. 2, ust. 3 ustawy IIP, przez liczbę wszystkich zbiorów i usług danych przestrzennych odpowiadających tematom wymienionym w załącznikach.

Wskaźniki szczegółowe **MDi2.1**, **MDi2.2**, **MDi2.3** określają zgodność metadanych odpowiednio dla zbiorów I, II i III grupy tematycznej z przepisami wykonawczymi. Wyrażane są liczbą zbiorów ze zgodnymi metadanymi podzieloną przez liczbę wszystkich zbiorów danych przestrzennych odpowiednio z I, II i III grupy tematycznej. Wskaźnik **MDi2.4** określa zgodność metadanych dla usług przestrzennych odpowiadających tematom I, II i III grupy tematycznej z przepisami wykonawczymi. Wskaźnik jest wyrażany liczbą usług ze zgodnymi metadanymi podzieloną przez liczbę wszystkich usług.

Dla każdego zbioru i dla każdej usługi danych przestrzennych wymienionych w wykazach należy określić czy metadane są zgodne z przepisami wykonawczymi oraz przypisać zbiorowi lub usłudze jedną z następujących wartości:

1 – jeśli metadane są zgodne z przepisami wykonawczymi;

0 - jeśli metadane są niezgodne z przepisami wykonawczymi

17.4. Monitorowanie wdrażania wymogów dotyczących interoperacyjności zbiorów danych przestrzennych

Monitorowanie wdrażania wymogów dotyczących interoperacyjności zbiorów danych przestrzennych obejmuje monitorowanie zasięgu geograficznego zbiorów danych przestrzennych oraz monitorowanie zgodności zbiorów danych przestrzennych z przepisami wykonawczymi, o których mówi art. 7 ust. 1 dyrektywy 2007/2/WE.

17.4.1. Monitorowanie zasięgu geograficznego zbiorów danych przestrzennych

W celu określenia zasięgu geograficznego zbiorów danych przestrzennych stosuje się wskaźnik ogólny **DSi1** oraz trzy wskaźniki szczegółowe: **DSi1.1**, **DSi1.2**, **DSi1.3**. Wskaźnik ogólny **DSi1** określa zakres pokrycia terytorium Polski zbiorami danych przestrzennych odpowiadających tematom z I, II i III grupy tematycznej. Wyrażany jest sumą wszystkich obszarów pokrytych (dla zbiorów odpowiadających tematom I, II i III grupy) podzieloną przez sumę obszarów wymaganych dla wszystkich zbiorów danych przestrzennych. Wskaźniki szczegółowe **DSi1.1**, **DSi1.2**, **DSi1.3** określające pokrycie terytorium Polski odpowiednio zbiorami danych przestrzennych odpowiadających tematom z I, II i III grupy tematycznej. Wskaźniki te są sumą „obszarów pokrytych” dzieloną przez sumę „obszarów wymaganych”.

17.4.2. Monitorowanie zgodności zbiorów danych przestrzennych

W celu monitorowania zgodności zbiorów danych przestrzennych z przepisami wykonawczymi, o których mówi art. 7 ust. 1 dyrektywy 2007/2/WE stosuje się wskaźnik ogólny **DSi2** oraz trzy wskaźniki szczegółowe: **DSi2.1**, **DSi2.2**, **DSi2.3**. Wskaźnik ogólny **DSi2** określa zgodność zbiorów danych przestrzennych odpowiadających tematom z I, II i III grupy tematycznej z przepisami wykonawczymi oraz zgodność odpowiadających im metadanych z odpowiednimi przepisami wykonawczymi, o których mówi art. 5, pkt. 2, ust. 3 ustawy o IIP. Obliczany jest poprzez podzielenie liczby zbiorów zgodnych przez liczbę wszystkich zbiorów danych przestrzennych odpowiadających danym z I, II i III grup tematycznych. Wskaźniki szczegółowe **DSi2.1**, **DSi2.2**, **DSi2.3**, określają zgodność zbiorów odpowiadających tematom I, II lub III grupy z przepisami wykonawczymi dotyczącymi danych oraz zgodność odpowiadających im metadanych z przepisami wykonawczymi w zakresie metadanych. Wartości wskaźników są obliczane poprzez podzielenie liczby zbiorów danych przestrzennych zgodnych z przepisami wykonawczymi przez liczbę wszystkich zbiorów odpowiednio z I, II lub III grupy tematycznej.

17.5. Monitorowanie wdrażania wymogów dotyczących usług sieciowych

Zakres monitorowania usług sieciowych obejmuje:

- monitorowanie dostępności metadanych w ramach usług wyszukiwania;
- monitorowanie dostępności zbiorów danych przestrzennych w ramach usług przeglądania i pobierania;
- monitorowanie użytkowania usług sieciowych;
- monitorowanie zgodności usług sieciowych.

17.5.1. Monitorowanie dostępności metadanych w ramach usług metadanych

Do monitorowania dostępności usług metadanych wykorzystuje się wskaźnik ogólny **NSi1**, który określa możliwość wyszukiwania zbiorów danych przestrzennych i usług danych przestrzennych odpowiadających tematom I, II i III grupy tematycznej na podstawie odpowiadających im metadanych w ramach usług wyszukiwania. Wartość wskaźnika jest obliczana przez podzielenie liczby zbiorów i usług z I, II i III grupy tematycznej, dla których istnieje usługa wyszukiwania przez liczbę wszystkich zbiorów danych przestrzennych i usług.

Wskaźniki szczegółowe NSi1.1, NSi1.2, przyjmujące wartości 0 lub 1, określają możliwość wyszukania zbiorów danych przestrzennych (NSi1.1) lub usług (NSi1.2) odpowiadających tematom z I, II i III grupy tematycznej na podstawie odpowiadających im metadanych w ramach usług wyszukiwania. Wartości wskaźników są obliczane przez dzielenie liczby zbiorów z I, II i III grupy tematycznej (lub usług), dla których istnieje usługa wyszukiwania przez liczbę wszystkich zbiorów z tematu I, II i III grupy.

17.5.2. Monitorowanie dostępności zbiorów danych przestrzennych w ramach usług przeglądania i pobierania

Do monitorowania dostępności zbiorów danych przestrzennych w ramach usług sieciowych przeglądania i pobierania należy wykorzystać wskaźnik ogólny **NSi2** oraz wskaźniki szczegółowe NSi2.1 i NSi2.2. Wskaźnik ogólny **NSi2** określa możliwość przeglądania i pobierania zbiorów danych przestrzennych odpowiadających tematom wymienionym w I, II i III grupie tematycznej w ramach usług przeglądania i pobierania. Wskaźnik **NSi2.1** określa dostępność zbiorów danych I, II i III grupy tematycznej w ramach usług przeglądania. Obliczany jest poprzez dzielenie liczby zbiorów z I, II i III grupy tematycznej, dla których istnieje usługa przeglądania podzielonej przez liczbę wszystkich zbiorów danych przestrzennych. Wskaźnik **NSi2.2** określa dostępność zbiorów danych I, II i III grupy tematycznej w ramach usług pobierania. Obliczany jest poprzez dzielenie liczby zbiorów z I, II i III grupy tematycznej, dla których istnieje usługa pobierania przez liczbę wszystkich zbiorów danych przestrzennych.

17.5.3. Monitorowanie użytkowania usług sieciowych

Do monitorowania użytkowania usług sieciowych należy wykorzystać wskaźnik ogólny NSi3 oraz pięć wskaźników szczegółowych: NSi3.1, NSi3.2, NSi3.3, NSi3.4, NSi3.5. Wskaźnik ogólny **NSi3** określa zakres użytkowania wszystkich usług sieciowych. Obliczany jest przez dzielenie sumy rocznych liczb poleceń wykonania usługi dla wszystkich usług sieciowych przez liczbę usług sieciowych. Wskaźnik **NSi3.1** określa zakresu użytkowania usługi wyszukiwania. Obliczany jest przez dzielenie rocznej liczby poleceń wykonania usługi dla wszystkich usług wyszukiwania przez liczbę wszystkich usług wyszukiwania. Wskaźnik **NSi3.2** określa zakres użytkowania usługi przeglądania. Obliczany jest przez dzielenie rocznej liczby poleceń wykonania usługi dla wszystkich usług przeglądania przez liczbę wszystkich usług przeglądania. Wskaźnik **NSi3.3** określa zakres użytkowania usługi pobierania. Obliczany jest przez dzielenie rocznej liczby poleceń wykonania usługi dla wszystkich usług pobierania przez liczbę wszystkich usług pobierania. Wskaźnik **NSi3.4** określa zakres użytkowania usługi przekształcenia. Obliczany jest przez dzielenie rocznej liczby poleceń wykonania usługi dla wszystkich usług przekształcenia przez liczbę wszystkich usług przekształcenia. Natomiast wskaźnik szczegółowy **NSi3.5** określa zakres użytkowania usługi uruchamiania. Obliczany jest przez dzielenie rocznej liczby poleceń wykonania usługi dla wszystkich usług uruchamiania przez liczbę wszystkich usług uruchamiania.

17.5.4. Monitorowanie zgodności usług sieciowych

Do monitorowania zgodności usług sieciowych wykorzystuje się wskaźnik ogólny NSi4 oraz pięć wskaźników szczegółowych: NSi4.1, NSi4.2, NSi4.3, NSi4.4, NSi4.5. Wskaźnik **NSi4** określa zgodność wszystkich usług sieciowych z przepisami wykonawczymi. Wyrażany jest liczbą usług zgodnych z przepisami wykonawczymi dzieloną przez całkowitą liczbę usług sieciowych.

Wskaźnik **NSi4.1** określa zgodność usługi **wyszukiwania** z przepisami wykonawczymi. Wyrażany jest liczbą usług wyszukiwania zgodnych z przepisami wykonawczymi dzieloną przez całkowitą liczbę usług wyszukiwania. Wskaźnik **NSi4.2** określa zgodność usługi **przeglądania** i tak jak NSi4.1, jest wyrażany liczbą usług przeglądania zgodnych z przepisami wykonawczymi przez całkowitą liczbę usług przeglądania. Wskaźnik **NSi4.3** określa zgodność usługi **pobierania** i jest określany jest liczbą usług pobierania zgodnych z przepisami wykonawczymi dzieloną przez całkowitą liczbę usług pobierania. Wskaźnik **NSi4.4** określa zgodność usługi **przekształcenia** z przepisami wykonawczymi. Wyrażany jest liczbą usług przekształcania zgodnych z przepisami wykonawczymi dzieloną przez całkowitą liczbę usług przekształcania. Natomiast wskaźnik **NSi4.5** określa zgodność usługi **uruchamiania** z przepisami wykonawczymi i jest obliczany na podstawie liczby usług uruchamiania zgodnych z przepisami wykonawczymi dzielonej przez całkowitą liczbę usług uruchamia-

nia. Wskaźniki przypisują wartość: 1 gdy usługa sieciowa jest zgodna lub 0 gdy usługa sieciowa nie jest zgodna.

Szczegółowe omówienie zasad monitorowania i sprawozdawczości znajduje się w dokumencie „Wytyczne oraz formularze sprawozdawcze dotyczące monitorowania i sprawozdawczości”, opracowanych przez Instytut Geodezji i Kartografii dla organów wiodących i udostępniany na stronach internetowych GUGiK. W tabeli 3 zestawiono liczbę wskaźników koniecznych do monitorowania tworzenia, funkcjonowania i rozwoju infrastruktury informacji przestrzennej. Wskaźniki te określa się dla każdego zbioru danych i każdej usługi danych przestrzennych.

W tabeli 3 zestawiono wskaźniki wykorzystywane do monitorowania tworzenia i funkcjonowania infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce i pozostałych krajach Wspólnoty.

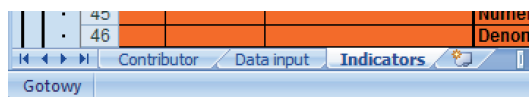
Wskaźniki oraz dane zebrane w celu obliczenia wskaźników monitorowania są przekazywane Komisji. Monitorowanie przeprowadza się co roku i publikuje do dnia 15 maja następnego roku. Wyniki monitorowania wdrażania infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce, w 2009 r. zostały przekazane Komisji zgodnie ze wzorcem opracowanym przez Wspólnotowe Centrum Badawcze JRC.

Tab. 3. Zestawienie wskaźników do monitorowania tworzenia, funkcjonowania i rozwoju IIP

Zakres monitorowania	Wskaźnik ogólny	Liczba wskaźników szczegółowych
Metadane		
Istnienie metadanych	MDi1	4
Zgodność metadanych	MDi2	4
Suma wskaźników	2	8
Zbiory danych przestrzennych		
Zasięg geograficzny zbioru	DSi1	3
Zgodność zbioru	DSi2	3
Suma wskaźników	4	6
Usługi sieciowe		
Dostępność metadanych w ramach usług metadanych (wyszukiwania)	NSi1	2
Dostępność zbiorów danych przestrzennych w ramach usług przeglądania i pobierania	NSi2	2
Użytkowanie usług sieciowych	NSi3	5
Zgodność usług sieciowych	NSi4	5
Suma wskaźników	4	14

Źródło: E. Bielecka, 2010

Wzorzec do monitorowania IIP ma na celu ujednoczenie dokumentów przekazywanych przez kraje członkowskie i składa się z trzech arkuszy EXcel: Contributor, Data input i Indicators (ryc. 1).



Ryc. 1. Arkusze formularza do monitorowania IIP

W arkuszu Contributor (ryc. 2) zostały podane dane organu koordynującego, odpowiedzialnego za monitorowanie i sprawozdawczość, w Polsce organem tym na mocy ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej jest Główny Geodeta Kraju.

A40		fx	
	A	B	
1	Year the document refers to	2009	
2	Member State	Poland	ISO 3166-alpha-2 code, except for Greece and the United King
3	Organisation	Head Office of Geodesy and Cartography	
4	E-mail	pol-inspire@gugik.gov.pl	
5	Language	eng/pol	Codelist (See ISO/TS 19139) based on alpha-3 codes of ISO 6 codes) Find complete codelist for the 23 official EU languages below.
6			
7			
8			Codelist (See ISO/TS 19139) based on alpha-3 codes of ISO 6 codes), as defined at http://www.loc.gov/standards/iso639-2/
9			
10			The list of codes for the 23 official EU languages is:
11			Bulgarian – bul Italian – ita
12			Czech – cze Latvian – lav
13			Danish – dan Lithuanian – lit
14			Dutch – dut Maltese – mlt
15			English – eng Polish – pol

Ryc. 2. Dane organu koordynującego (arkusz Contributor)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
5					Indicator set	Metadata		Data Sets	
6	Member State:				Indicator	Existence	Compliance		
13	Spatial Data Sets								
14	RA - Responsible authority within the INS	Annex	Theme	Spatial Data Set		Existence	Compliance	Relevant area	Actual ar
23		Annex I			Submid. Name	MDI.1	MDI.2.1		
24					Submid. Value	4%	8%		
25					Numerator	5	1		
26					Denominator	12	12		
27				DSw_Num1	Data Name	MDV1.1	MDV2.1	DSv1.1, RealArea	DSv1.1
28					Data Value	5	1	3 169 522	2 543
29									
31	Surveyor General of Poland - Główny Geodeta Kraju GGK	/	1. Coordinate reference systems	-		-	-	-	-
32	Surveyor General of Poland - GGK	/	2. Geographical grid systems	-		-	-	-	-
33	Surveyor General of Poland - GGK	/	3. Geographical names	National Register of Geographical Names - Państwowy Rejestr Nazw Geograficznych		1	0	312 504	312
34	Surveyor General of Poland - GGK	/	4. Administrative units	National Register of Boundaries and Areas of Territorial Division Units of the Country - Państwowy Rejestr Granic i Powierzchni Jednostek Podziału Terytorialnego Kraju		1	0	312 504	312
				Database of Topographic Object - Adreses Points - Baza danych obiektów topograficznych - punkty					

Ryc. 3. Fragment arkusza do wprowadzania współczynników do monitorowania danych przestrzennych i usług – lista zbiorów uszeregowanych zgodnie z tematami INSPIRE

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Indicator set			Indicator	Metadata		Data Sets		Services			
2	Member State				Existence	Compliance	Extend	Compliance	IMD Accessible	DS Accessible	Use	Compliance
4				Indicator Name	MDI1	MDI2	DSI1	DSI2	NSI1	NSI2	NSI3	NSI4
5				Indicator Value	35%	10%	60%	1%	29%	5%	0	8%
6				Numerator	30	9	12 291 876	1	25	4	0	1
7				Denominator	86	86	20 424 051	74	86	74	12	12
9	Spatial Data Sets											
11	All Annexes			Subind. Name					NSI1.1			
12				Subind. Value					24%			
13				Numerator					18			
14				Denominator					74			
16	Annex I			Subind. Name	MDI1.1	MDI2.1	DSI1.1	DSI2.1				
17				Subind. Value	42%	8%	83%	8%				
18				Numerator	5	1	2 643 320	1				
19				Denominator	12	12	3 169 522	12				
21	Annex II			Subind. Name	MDI1.2	MDI2.2	DSI1.2	DSI2.2				
22				Subind. Value	47%	18%	41%	0%				
23				Numerator	16	6	4 353 530	0				
24				Denominator	34	34	10 627 061	34				
26	Annex III			Subind. Name	MDI1.3	MDI2.3	DSI1.3	DSI2.3				
27				Subind. Value	7%	0%	80%	0%				
28				Numerator	2	0	5 295 026	0				
29				Denominator	28	28	6 627 468	28				
31	Spatial Data Services											
33	All services			Subind. Name	MDI1.4	MDI2.4			NSI1.2		NSI3	NSI4
34				Subind. Value	58%	17%			58%		0	8%
35				Numerator	7	2			7		0	1
36				Denominator	12	12			12		12	12
37				Subind. Name							NSI3.1	NSI4.1
38	Discovery services			Subind. Value							0	20%

Ryc. 4. Fragment arkusza do wprowadzania współczynników do monitorowania danych przestrzennych i usług – wartości współczynników dla poszczególnych tematów INSPIRE

W zakładce „Data input” (ryc. 3) podano wartości wszystkich wskaźników dotyczących monitorowania zbiorów danych przestrzennych i usług, zgodnie z zaleceniami podanymi w wytycznych. Wskaźniki podawane są dla każdego zbioru danych, będącego zbiorem źródłowym dla opracowania zbiorów danych dla poszczególnych tematów INSPIRE.

Zakładka „Indicators” (ryc. 4) zawiera wskaźniki monitorowania.

17.6. Sprawozdanie z podjętych działań

Niezależnie od wyników monitorowania każdy kraj Wspólnoty jest zobowiązany do przygotowania sprawozdania z działań podjętych w zakresie tworzenia, funkcjonowania i rozwoju infrastruktury. W szczególności sprawozdanie powinno obejmować zagadnienie dotyczące:

- koordynacji i zapewnienia jakości;
- funkcjonowania i koordynacji infrastruktury;
- korzystania z infrastruktury;
- rozwiązań służących wspólnemu korzystaniu z danych;
- poniesionych kosztów i korzyści.

Sprawozdanie sporządza się co trzy lata, a za jego przygotowanie i przekazanie Komisji jest odpowiedzialny krajowy punkt kontaktowy. Pierwsze sprawozdanie obejmowało rok 2009.

17.7. Obowiązki administracji publicznej w zakresie monitorowania i sprawozdawczości

Obowiązek monitorowania działań związanych z tworzeniem, utrzymywaniem i rozwijaniem infrastruktury przez organy wiodące wynika z art. 20, pkt. 2 ustawy o IIP, który brzmi „Organy wiodące, w zakresie swojej właściwości, organizują, koordynują i monitorują działania związane z tworzeniem, utrzymywaniem i rozwijaniem infrastruktury, w zakresie przyporządkowanych im tematów danych przestrzennych, mając w szczególności na względzie zapewnienie zgodności tych działań, w tym wprowadzanych rozwiązań technicznych, z przepisami dotyczącymi infrastruktury informacji przestrzennej”. Zakres i metodyka wszelkich działań związanych z monitorowaniem powinna być uzgadniana z ministrem właściwym do spraw administracji publicznej, który jest odpowiedzialny za tworzenie infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce.

W procesie monitorowania i sprawozdawczości szczególną rolę pełni krajowy punkt kontaktowy, którym jest Główny Geodeta Kraju. Do jego zadań w szczególności należy:

1. Obliczanie wskaźników ogólnych i wskaźników szczegółowych na podstawie danych otrzymanych od organów wiodących.
2. Przekazanie Komisji informacji dotyczących:
 - a) wartości wszystkich wskaźników ogólnych i szczegółowych wyrażonych w %;
 - b) liczników i mianowników dla wszystkich wskaźników ogólnych i szczegółowych;
 - c) wyników ustaleń dotyczących istnienia/nieistnienia metadanych dla każdego zbioru i dla każdej usługi danych przestrzennych wymienionych w załącznikach I, II i III do dyrektywy 2007/2/WE.
3. Opracowanie, na podstawie sprawozdań cząstkowych otrzymanych od organów wiodących, sprawozdania opisującego dla Komisji.
4. Przesyłanie do Komisji aktualnych sprawozdań obejmujących trzy lata kalendarzowe poprzedzające rok sprawozdania.
5. Przekazanie sprawozdań i wyników monitorowania do wiadomości publicznej.

17.8. Sprawozdanie za rok 2009

Pierwsze sprawozdanie zostało przekazane Komisji Europejskiej w dniu 15 maja 2010 r. Obejmowało ono okres niespełna siedmiu miesięcy, od 9 czerwca do 31 grudnia 2009 r. Podano w nim wykazy istniejących w postaci cyfrowej zbiorów danych przestrzennych, dla poszczególnych tematów INSPIRE.

Ze sprawozdania wynika, że do grudnia 2009 r. metadanymi było opisanych szereg zbiorów, w tym: Państwowy Rejestr Nazw Geograficznych, Państwowy Rejestr Granic, Baza Danych Ogólnogeograficznych, Mapa Podziału Hydrograficznego Polski – MPHP, Raporty z realizacji art. 5 i zał. II Ramowej

Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE, CORINE Land Cover, zbiory danych geologicznych oraz mapy glebowo-rolnicze. Dla niektórych z nich (MPHP i zbiorów geologicznych) metadane są zgodne z profilem INSPIRE.

Większość zbiorów pokrywa terytorium całego kraju, wyjątek stanowią zbiory LPIS, Bazy Danych Obiektów Topograficznych i mapy glebowo-rolnicze. Dla wielu zbiorów dostępna jest usługa przeglądania, dla kilku usługi wyszukiwania i pobierania, dla nielicznych – usługa przekształcania.

17.9. Podsumowanie

1. Celem dyrektywy 2007/2/WE jest wspieranie działań dotyczących polityki Wspólnoty Europejskiej w zakresie ochrony środowiska oraz polityki lub działań mogących oddziaływać na środowisko. W szczególności działania te wiążą się z implementacją, monitorowaniem aktywności i oceną strategii zaangażowanych społeczności na różnych poziomach, od poziomu lokalnego, przez krajowy aż po poziom europejski. Natomiast głównymi celami tworzenia IIP są przede wszystkim optymalizacja kosztów dostępu do informacji przestrzennych, przekształcenie informacji w społecznie użyteczną wiedzę, a także wprowadzenie nowych metod i sposobów świadczenia usług w odniesieniu do danych przestrzennych.
2. Przyjęcie dyrektywy INSPIRE i jej transpozycja do prawa polskiego oznacza zobowiązanie terminowego utworzenia krajowej infrastruktury informacji przestrzennej, obejmującej swoim zakresem wszystkie szczeble administracji publicznej.
3. Elementami infrastruktury informacji przestrzennej, zgodnej z dyrektywą 2007/2/WE są: metadane, zbiory danych przestrzennych oraz usługi danych przestrzennych, usługi i technologie sieciowe, porozumienia w sprawie wspólnego korzystania, dostępu i użytkowania oraz mechanizmy kontroli i monitorowania, procesy i procedury ustanowione, stosowane lub udostępniane zgodnie z dyrektywą.
4. Proces budowy infrastruktur informacji przestrzennej w krajach Wspólnoty podlega monitorowaniu. Monitorowaniu podlegają zbiory danych przestrzennych i usługi danych przestrzennych. Za punkt początkowy wdrażania IIP przyjmuje się wykazy istniejących zbiorów danych przestrzennych i usług danych przestrzennych.
5. Monitorowanie opiera się na zestawach wskaźników (ogólnych i szczegółowych) obliczonych przez krajowy punkt kontaktowy na podstawie danych zebranych przez organy wiodące w odniesieniu do danych pozostających w ich dyspozycji.
6. Przygotowanie zbiorów danych przestrzennych i usług zgodnie z wymogami przepisów wykonawczych wymaga wykwalifikowanej kadry zarówno po stronie administracji publicznej jak i firm komercyjnych wykonujących prace na zlecenie administracji.

7. Tempo prac nad tworzeniem IIP jest zadowalające. Dla tematów z załączników I i II istnieją zbiory danych przestrzennych, zbiory te są opisane metadanymi, a dostęp do nich jest możliwy dzięki usłudze przeglądania.
8. Z doświadczeń zdobytych w pierwszym okresie budowy IIP w Polsce wynika bardzo duże zapotrzebowanie na wysokiej klasy specjalistów, zarówno po stronie administracji publicznej, jak i wykonawców.

17.10. Literatura

- Baranowski M., Bielecka E., Zwirowicz A., 2010, *Wytyczne oraz formularze sprawozdawcze dotyczące monitorowania i sprawozdawczości*, IGIK, marzec 2010, dostępne na stronie http://www.gugik.gov.pl/gugik/w_pages/w_doc_show.php?loc=69&doc=141
- Bielecka E., 2010, *Jak monitorować i sprawozdawać rozwój infrastruktury informacji przestrzennej*, Materiały XV edycji konferencji „GIS w Praktyce”, 9 czerwca 2010 r., Warszawa.
- Decyzja Komisji z dnia 5 czerwca 2009 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie monitorowania i sprawozdawczości (L148/18).
- Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej w Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE) (L108/1).
- Monitoring and Reporting Drafting Team, Monitoring Indicators – Justification Document, v.1.0, 15.12.2008.
- Monitoring and Reporting Drafting Team, Monitoring Indicators – Guidelines Document, v.5.0, 11.12.2009.
- Prace nad identyfikacją zbiorów i usług danych przestrzennych dla I i II grupy tematycznej INSPIRE, IGIK 2009. Dostępne na stronie (<http://www.gugik.gov.pl/inspire/inspire-4-opracowania/opracowanie-instytutu-geodezji-i-kartografii-na-temat-prace-nad-identyfikacja-zbiorow-i-uslug-danych-przestrzennych-dla-i-i-ii-grupy-tematycznej-inspire>).
- Raport zawierający wyniki monitorowania wdrażania Infrastruktury Informacji Przestrzennej, 2010, <http://www.gugik.gov.pl/inspire/opracowania>.
- Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 1205/2008 z dnia 3 grudnia 2008 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie metadanych (L 326/12) i erracie opublikowanej w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej (L 328/83).
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 976/2009 z dnia 19 października 2009 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie usług sieciowych (L 274/9).
- Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz. U. z dn. 7 maja 2010 r.).

AGNIESZKA ZWIROWICZ-RUTKOWSKA

18. WYKORZYSTANIE NORM ISO 19100 I STANDARDÓW OGC W PROJEKTOWANIU I IMPLEMENTACJI INFRASTRUKTUR INFORMACJI PRZESTRZENNEJ

18.1. Wprowadzenie

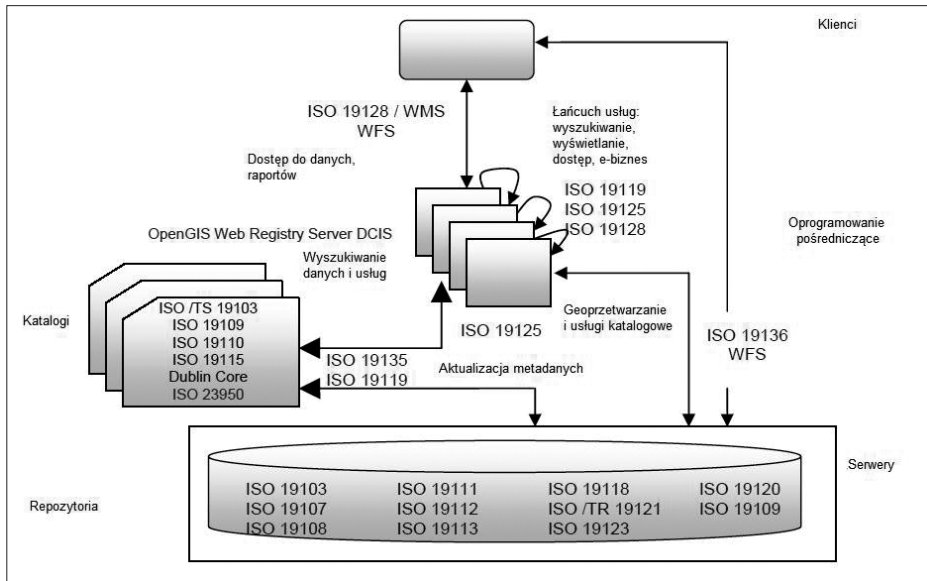
Przyczyny wykorzystywania oraz rolę standardów w realizacji infrastruktury informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej określono w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiającej infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE) (Dyrektywa 2007/2/WE). Zarówno przepisy wykonawcze INSPIRE, jak również działania niezbędne do wykonania dyrektywy powinny być wspierane przez normy międzynarodowe i normy przyjęte przez europejskie organy normalizacyjne, „celem wykorzystania najnowocześniejszych rozwiązań i doświadczeń praktycznych związanych z infrastrukturą informacyjną” (punkt 28, Dyrektywa 2007/2/WE) oraz zapewnienia interoperacyjności zbiorów i usług danych przestrzennych.

Jednym z problemów, leżących u podstaw efektywności infrastruktury informacji przestrzennej w spełnieniu zadań nakreślonych w dyrektywie, jest duża różnorodność formatów i struktur danych przestrzennych, która utrudnia korzystanie z danych przestrzennych pochodzących z różnych źródeł w państwach członkowskich. Aby zapewnić poprawne funkcjonowanie infrastruktury zaleca się stosowanie rozwiązań technicznych opartych na normach ISO serii 19100 oraz standardach, które umożliwią dostęp, zrozumienie i użycie informacji niezależnie od platform, środowisk narzędziowych i fizycznej lokalizacji zasobów. Stosowanie standardów do budowy infrastruktury informacji przestrzennej obejmuje m.in.:

- formułowanie modeli pojęciowych dla różnych działów przedmiotowych za pomocą znormalizowanych metodyk i środków formalnych;
- zasady i środki zgodnych implementacji tych modeli w zróżnicowanych środowiskach narzędziowych, przedmiotowych, instytucjonalnych;
- zapewnienie efektywnego przepływu i wykorzystania IG.

Zestawienie wykorzystanych norm serii ISO 19100 oraz specyfikacji technicznych i standardów OGC na tle głównych grup komponentów architektury: aplikacji klienta, geoprzetwarzania, usług katalogowych, katalogowania i repozytoriów przedstawia rycina 1. Do poszczególnych grup komponentów przypi-

sano normy, które pozwalają osiągnąć zakładane cele funkcjonalne architektury: publikacja metadanych i dane, wyszukiwanie, przeglądanie, analizowanie i dostarczanie informacji geograficznej, wspomaganie wykonywania wielożytycznych zapytań oraz e-biznes.



Ryc. 1. Normy ISO i standardy OGC na tle architektury INSPIRE
 Źródło: INSPIRE Architecture and Standards Position Paper 2002

18.2. Normy ISO serii 19100

Według ustawy o normalizacji (Dz.U. 2002, nr 169, poz.1386) norma jest dokumentem przyjętym na zasadzie konsensu i zatwierdzonym przez upoważnioną jednostkę organizacyjną, który ustala – do powszechnego i wielokrotnego stosowania – zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników i pozwala na uzyskanie optymalnego stopnia uporządkowania w określonym zakresie. Proces opracowywania, zatwierdzania, wprowadzania i upowszechniania norm nazywany jest normalizacją.

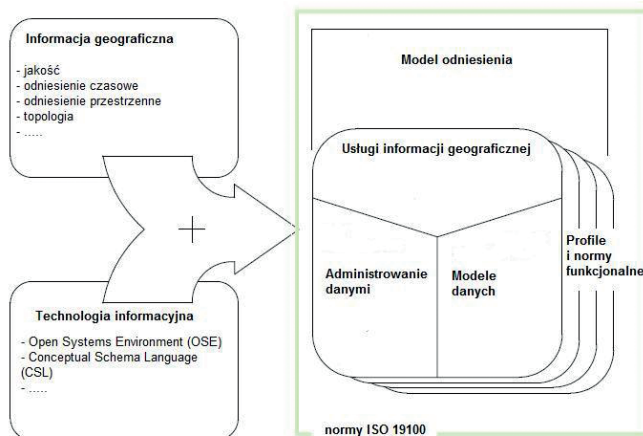
Normy ISO serii 19100 (tab. 1) dotyczą informacji geograficznej i opisują pewne zagadnienia dotyczące obiektów (zjawisk), które są bezpośrednio lub pośrednio związane z położeniem na Ziemi. Dokumenty opisują metody, narzędzia i usługi służące zarządzaniu danymi przestrzennymi, w tym definicję struktury danych, pozyskiwanie, analizę danych, prezentację oraz przeniesienie danych pomiędzy różnymi użytkownikami, systemami, lokalizacjami.

Tab. 1. Normy ISO serii 19100 (stan na luty 2011 r.)

ISO 19141:2008 Geographic information – Schema for moving features
ISO 19128:2005 Geographic information – Web map server interface
ISO 19125-2:2004 Geographic information – Simple feature access – Part 2: SQL option
ISO 19116:2004 Geographic information – Positioning services
ISO 19106:2004 Geographic information – Profiles
ISO 19109:2005 Geographic information – Rules for application schema
ISO 19115-2:2009 Geographic information – Metadata – Part 2: Extensions for imagery and gridded data
ISO 19114:2003 Geographic information – Quality evaluation procedures
ISO 19113:2002 Geographic information – Quality principles
ISO 19112:2003 Geographic information – Spatial referencing by geographic identifiers
ISO 19108:2002 Geographic information – Temporal schema
ISO 19105:2000 Geographic information – Conformance and testing
ISO 19101:2002 Geographic information – Reference model
ISO 19107:2003 Geographic information – Spatial schema
ISO 19117:2005 Geographic information – Portrayal
ISO 19110:2005 Geographic information – Methodology for feature cataloguing
ISO 19125-1:2004 Geographic information – Simple feature access – Part 1: Common architecture
ISO 19118:2005 Geographic information – Encoding
ISO 19114:2003/AC1:2005 Geographic information – Quality evaluation procedures
ISO 19123:2005 Geographic information – Schema for coverage geometry and functions
ISO 19133:2005 Geographic information – Location-based services – Tracking and navigation
ISO 19135:2005 Geographic information – Procedures for item registration
ISO 19115:2003/AC1:2006 Geographic information – Metadata
ISO 19108:2002/AC1:2006 Geographic information – Temporal schema
ISO 19134:2007 Geographic information – Location-based services – Multimodal routing and navigation
ISO 19131:2007 Geographic information – Data product specifications
ISO 19137:2007 Geographic information – Core profile of the spatial schema
ISO 19111:2007 Geographic information – Spatial referencing by coordinates
ISO 19136:2007 Geographic information – Geography Markup Language (GML)

ISO 19132:2007 Geographic information – Location-based services – Reference model
ISO 19119:2005/A1:2008 Geographic information – Services
ISO 19144-1:2009 Geographic information – Classification systems – Part 1: Classification system structure
ISO 19111-2:2009 Geographic information – Spatial referencing by coordinates – Part 2: Extension for parametric values
ISO 19126:2009 Geographic information – Feature concept dictionaries and registers
ISO 19143:2010 Geographic information – Filter encoding

Normy ISO 19100 dotyczą różnych aspektów informacji geograficznej i wykorzystują rozwiązania technologii informacyjnej (ryc. 2). Podstawy metodyczne przyjęte w normach do opisu informacji geograficznej wymagają określonego formalizmu pojęciowego, terminologii, modelu odniesienia, który pozwala przyjąć jednakowe podejście do normalizacji informacji geograficznej w obrębie całej serii norm. Usługi informacji geograficznej definiują sposoby kodowania w formatach transferu danych, a także metodologię prezentacji, która oparta jest m.in. na regułach kartograficznych oraz zagadnienia pozycjonowania satelitarnego. Administrowanie danymi obejmuje zarówno zagadnienia opisu jakości danych oraz procedur szacowania jakości, jak również opis danych, metadane, katalogowanie obiektów, a także aspekty odniesień przestrzennych (poprzez współrzędne lub identyfikatory geograficzne). Zagadnienie modeli danych związane jest z zagadnieniami geometrii i topologii. Profile i normy funkcjonalne pozwalają na wykorzystanie podzbioru norm i schematów znormalizowanych stosownie do potrzeb użytkowników i dziedziny aplikacji.



Ryc. 2. Aspekty informacji geograficznej i technologii informacyjnej w normach ISO 19100
Źródło: ISO 19101 2002

Przykłady dokumentów ISO serii 19100 opisujących zakres przedmiotowy normalizacji informacji geograficznej podano w tabeli 2.

Tab. 2. Zakres przedmiotowy norm ISO 19100

Zakres przedmiotowy norm		Norma
Podstawy metodyczne	Model odniesienia	ISO 19101:2002 Geographic information – Reference model
	Język schematu pojęciowego	ISO/TS 19103:2005 Geographic information – Conceptual schema language
	Testowanie zgodności z normami	ISO 19105:2000 Geographic information – Conformance and testing
Administrowanie danymi	Jakość danych	ISO 19113:2002 Geographic information – Quality principles ISO 19114:2003 Geographic information – Quality evaluation procedures
	Katalogowanie obiektów	ISO 19110:2005 Geographic information – Methodology for feature cataloguing
	Metadane	ISO 19115:2003/Cor 1.:2006 Geographic information – Metadata ISO 19115 – 2:2009 Geographic information – Metadata – Part 2: Extensions for imagery and gridded data
	Odniesienia przestrzenne	ISO 19111:2007 Geographic information – Spatial referencing by coordinates ISO 19112:2003 Geographic information – Spatial referencing by geographic identifiers
Usługi		ISO 19119:2005 Geographic information – Services ISO 19118:2005 Geographic information – Encoding
Modele danych	Aspekty geometryczne i topologiczne	ISO 19107:2003 Geographic information – Spatial schema
Profile i normy funkcjonalne		ISO 19106:2004 Geographic information – Profiles

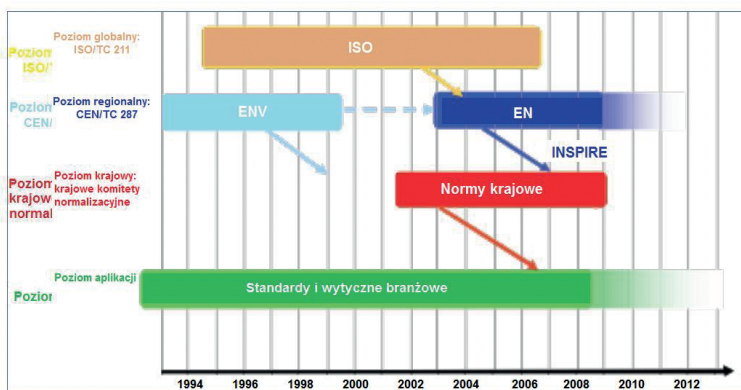
Źródło: A. Zwirowicz-Rutkowska, na podstawie ISO 19101 2002

Normy ISO 19100, odnoszące się do różnych aspektów opisywania informacji geograficznej oraz usług, mają na celu (Pachelski, 2004):

- podwyższenie stopnia zrozumienia i wykorzystania IG w zróżnicowanych kręgach użytkowników;
- podwyższenie stopnia dostępności, spójności IG;
- promowanie sprawnego, skutecznego i ekonomicznego wykorzystania cyfrowej informacji geograficznej oraz stowarzyszonych z nią systemów sprzętowych i oprogramowań;
- uczestniczenie w zjednoczonych działaniach na rzecz globalnych problemów ekonomicznych i humanitarnych.

18.3. Organizacje normalizacyjne i komitety techniczne do spraw informacji geograficznej

Działalność normalizacyjna prowadzona jest na poziomie globalnym (ryc. 3) przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną (International Organization for Standardization – ISO), regionalnym – w Europie przez Europejski Komitet Normalizacyjny (European Committee for Standardization – CEN), krajowym – – jednostką odpowiedzialną w Polsce jest Polski Komitet Normalizacyjny (PKN), a także na poziomie aplikacyjnym, który związany jest z zastosowaniem norm w specyfikacjach i wytycznych branżowych. Normalizacją w dziedzinie informacji geograficznej w ramach ISO zajmuje się powstały w roku 1994 Komitet Techniczny TC 211, na poziomie europejskim działający w latach 1992-1999 i od 2003 r. TC 287, a w ramach Polskiego Komitetu Normalizacyjnego KT 297. W pierwszym okresie funkcjonowania CEN/TC 287 opublikowano osiem norm ENV i cztery raporty techniczne, natomiast drugi okres działalności związany jest ściśle z realizacją INSPIRE, czego wyrazem jest zapis w dyrektywie INSPIRE dotyczący potrzeby oparcia przepisów wykonawczych o normy przyjęte przez europejskie organy normalizacyjne.



Ryc. 3. Struktura organizacji normalizacyjnych
Źródło: W. Pachelski, 2010

Zgodnie z art. 3 ustawy o normalizacji (Dz. U. 2002, nr 169, poz.1386) normalizacja krajowa prowadzona jest w celu:

- racjonalizacji produkcji i usług poprzez stosowanie uznanych reguł technicznych lub rozwiązań organizacyjnych;
- usuwania barier technicznych w handlu i zapobiegania ich powstawaniu;
- zapewnienia ochrony życia, zdrowia, środowiska i interesu konsumentów oraz bezpieczeństwa pracy;
- poprawy funkcjonalności, kompatybilności i zamienności wyrobów, procesów i usług oraz regulowania ich różnorodności;
- zapewnienia jakości i niezawodności wyrobów, procesów i usług;
- działania na rzecz uwzględnienia interesów krajowych w normalizacji europejskiej i międzynarodowej;
- ułatwiania porozumiewania się przez określanie terminów, definicji, oznaczeń i symboli do powszechnego stosowania.

Polska Norma jest normą krajową, przyjętą w drodze konsensu i zatwierdzoną przez krajową jednostkę normalizacyjną, powszechnie dostępną, oznaczoną – na zasadzie wyłączności – symbolem PN i może być wprowadzeniem normy europejskiej lub międzynarodowej. Wprowadzenie to może nastąpić w języku oryginału. Stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne. Powołania normatywne w przepisach prawnych może nastąpić po opublikowaniu PN w języku polskim.

PKN/KT 297 ds. Informacji geograficznej jest jednostką zajmującą się opracowywaniem krajowych planów normalizacyjnych w zakresie informacji geograficznej, ich realizacją i upowszechnianiem, w tym:

- opracowywanie Polskich Norm;
- adaptacja norm europejskich;
- udział w posiedzeniach plenarnych CEN/TC 287 i ISO/TC 211 oraz w warsztatach;
- prace w ramach AG ‘Outreach’ i WG 5;
- udział w ankietyzacji projektów norm europejskich i krajowych;
- e-Przewodnik do Polskich Norm w dziedzinie informacji geograficznej (<http://e-przewodnik.gugik.gov.pl/>);

Zestawienie PN w dziedzinie informacji geograficznej przyjętych metodą tłumaczenia zawiera tabela 3.

Tab. 3. Zestawienie PN przyjętych metodą tłumaczenia

PN-EN ISO 19107:2010 Informacja geograficzna – Schemat przestrzenny
PN-EN ISO 19108:2010 Informacja geograficzna – Schemat czasowy
PN-EN ISO 19109:2009 Informacja geograficzna – Reguły schematów aplikacyjnych
PN-EN ISO 19110:2010 Informacja geograficzna – Metodyka katalogowania obiektów

PN-EN ISO 19111:2010 Informacja geograficzna – Odniesienia przestrzenne za pomocą współrzędnych
PN-EN ISO 19113:2009 Informacja geograficzna – Podstawy opisu jakości
PN-EN ISO 19115:2010 Informacja geograficzna – Metadane
PN-EN ISO 19117:2010 Informacja geograficzna – Prezentacja
PN-EN ISO 19119:2010 Informacja geograficzna – Usługi
PN-EN ISO 19123:2010 Informacja geograficzna – Schemat geometrii i funkcji pokryć
PN-EN ISO 19125 – 1:2010 Informacja geograficzna – Środki dostępu do obiektów prostych – Część 1: Wspólna architektura
PN-EN ISO 19125 – 2:2010 Informacja geograficzna – Środki dostępu do obiektów prostych - Część 2: Opcja SQL
PN-EN ISO 19128:2010 Informacja geograficzna – Interfejs internetowego serwera map
PN-EN ISO 19135:2010 Informacja geograficzna – Procedury rejestracji pozycji informacji geograficznej

18.4. Standardy i specyfikacje OGC

Drugą grupę standardów wykorzystywanych w INSPIRE są dokumenty Open Geospatial Consortium (OGC). OGC jest międzynarodową organizacją non-profit skupiającą ponad 400 firm, agencji rządowych oraz uczelni, które uczestniczą w wypracowywaniu specyfikacji służących rozwijaniu technik interoperacyjnych w dziedzinie informacji geograficznej, a wykorzystujących najnowocześniejsze rozwiązania technologii informacyjnej.

Standardy OGC są dokumentami technicznymi, które opisują reguły oraz wskazówki dla interfejsów i technik kodowania. Wiele z tych dokumentów jest także normami ISO serii 19100 (np. OpenGIS® Geography Markup Language (GML) Encoding Standard, 2007, v.3.2.1 i ISO 19136:2007 Geographic information – Geography Markup Language (GML). Wykaz standardów OGC prezentuje tab. 4.

Tab. 4. Wykaz standarów OGC

Cat: ebRIM App Profile: Earth Observation Products
Catalogue Service
CityGML
Coordinate Transformation

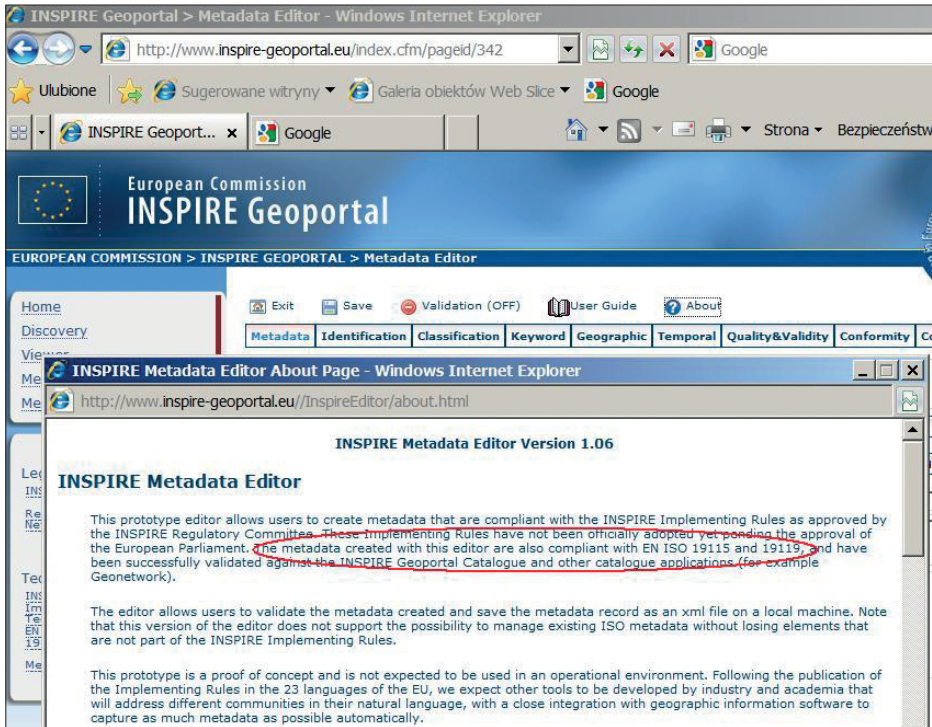
Filter Encoding
GML in JPEG 2000
Geographic Objects
Geography Markup Language
Geospatial eXtensible Access Control Markup Language (GeoXACML)
KML
Location Services (OpenLS)
Observations and Measurements
SWE Common
Sensor Model Language
Sensor Observation Service
Sensor Planning Service
Simple Features
Simple Features CORBA
Simple Features OLE/COM
Simple Features SQL
Styled Layer Descriptor
Symbology Encoding
Table Joining Service
Transducer Markup Language
Web Coverage Processing Service
Web Coverage Service
Web Feature Service
Web Map Context
Web Map Service
Web Map Tile Service
Web Processing Service
Web Service Common

Specyfikacje pojęciowe (OGC Abstract Specification) stanowią opis zagadnień dotyczących technologii geoprzestrzennej i interoperacyjności danych oraz podstawę rozwoju większości standardów OGC. Wiele z tych specyfikacji jest także normami serii ISO 19100 (np. The OpenGIS® Abstract Specification Topic 2: Spatial referencing by coordinates i ISO 19107:2003 Geographic information – Spatial schema).

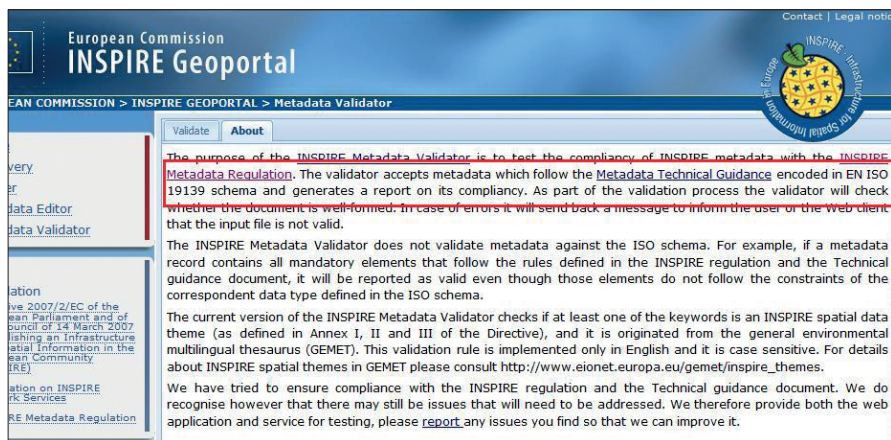
18.5. Przykłady zastosowań standardów

18.5.1. Przykład 1

Normy ISO serii 19100 wykorzystywane są przy realizacji aplikacji INSPIRE w zakresie tworzenia i sprawdzania poprawności metadanych. Edytor metadanych (ryc. 4), w opisie przedstawiającym rozwiązanie, jest deklarowany jako zgodny z EN ISO 19115 oraz EN ISO 19119. Podobnie aplikacja służąca do walidowania (ryc. 5) pozwala sprawdzić metadane, które są zgodne z wytycznymi technicznymi zgodnymi z ISO/TS 19139.



Ryc. 4. Okno aplikacji INSPIRE Metadata Editor
 Źródło: <http://www.inspire-geoportal.eu/InspireEditor>



Ryc. 5. Okno aplikacji INSPIRE Metadata Validator

Źródło: <http://www.inspire-geoportal.eu/INSPIREValidatorClient/validate.do>

18.5.2. Przykład 2

Powołania normatywne występują w rozporządzeniach wykonawczych dotyczących realizacji INSPIRE. Rycina 6 przedstawia punkt 2 części D rozporządzenia Komisji (WE) NR 1205/2008 z dnia 3 grudnia 2008 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie metadanych określający kategorie tematyczne, które są przypisywane zbiorom danych przestrzennych. Kategorie zaczerpnięte są z Normy Europejskiej EN ISO 19115:2005/AC:2008 Geographic information – Metadata.

4.12.2008	PL	Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej	L 326/21
2. KATEGORIE TEMATYCZNE ZGODNIE Z EN ISO 19115			
2.1. Rolnictwo (farming)			
Hodowla zwierząt lub uprawa roślin.			
Kategoria ta odnosi się do określonego w dyrektywie 2007/2/WE następującego tematu danych przestrzennych: Obiekty rolnicze oraz akwakultury – załącznik III pkt 9.			
2.2. Flora i fauna (biota)			
Flora i/lub fauna w środowisku naturalnym.			
Kategoria ta odnosi się do określonych w dyrektywie 2007/2/WE następujących tematów danych przestrzennych: Regiony biogeograficzne – załącznik III pkt 17, Siedliska i obszary przyrodniczo jednorodne – załącznik III pkt 18, Rozmieszczenie gatunków – załącznik III pkt 19.			
2.3. Granice (boundaries)			
Prawne opisy obszarów.			
Kategoria ta odnosi się do określonych w dyrektywie 2007/2/WE następujących tematów danych przestrzennych: Jednostki administracyjne – załącznik I pkt 4, Jednostki statystyczne – załącznik III pkt 1.			
2.4. Klimatologia/Meteorologia/Atmosfera (climatology/Meteorology/Atmosphere)			
Procesy i zjawiska atmosferyczne.			

Ryc. 6. Fragment Rozporządzenia Komisji (WE) NR 1205/2008

Norma ISO 19115:2003/Cor 1:2006 definiuje schematy dotyczące metadanych, które wyrażone są w języku schematu aplikacyjnego – UML. Rycina 7 przedstawia klasę znormalizowaną o nazwie MD_TopicCategoryCode, do której odwołuje się punkt 2 rozporządzenia Komisji (WE) w zakresie metadanych.

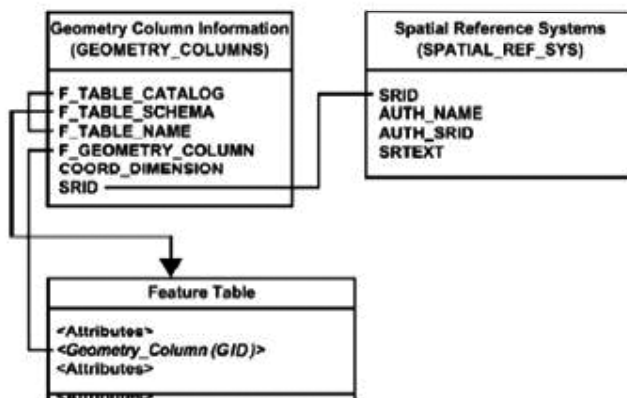


Ryc. 7. Klasa MD_TopicCategoryCode – wyliczenie kategorii tematycznych
Źródło: ISO 19115 2003/Cor 1.:2006

18.5.3. Przykład 3

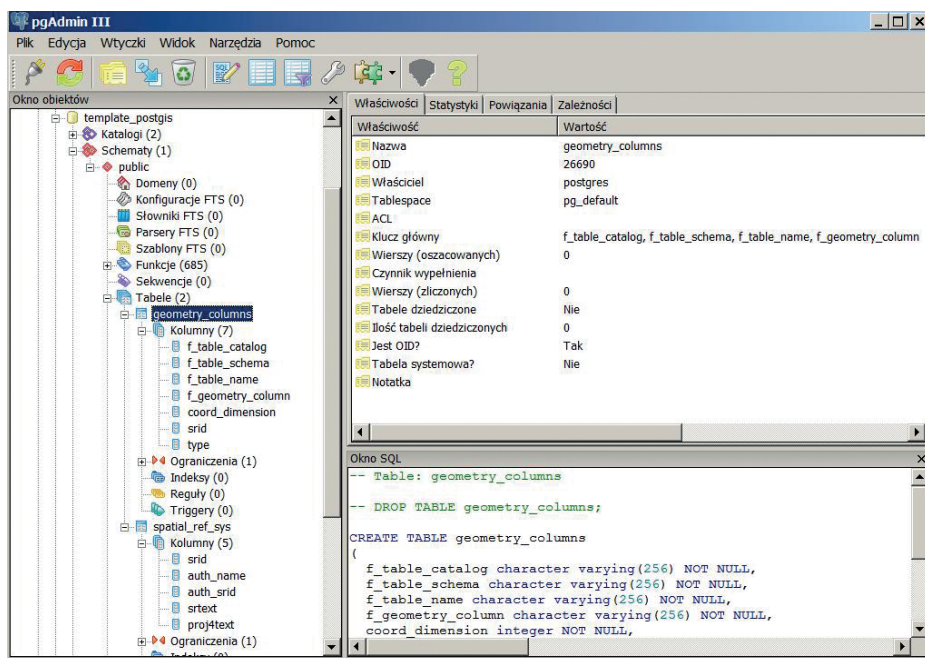
Standard OGC OpenGIS® Implementation Standard for Geographic information – Simple feature access – Part 2: SQL option, dostępny również jako ISO 19125–2:2004 Geographic information – Simple feature access – Part 2: SQL option oraz PN–EN ISO 19125–2:2010 Informacja geograficzna – Środki dostępu do obiektów prostych, definiuje schemat (ryc. 8) pozwalający na zarządzanie tabelami obiektów, informacjami na temat geometrii i systemu odniesień przestrzennych za pomocą SQL:

- tabela GEOMETRY_COLUMNS opisuje tabele obiektów i ich właściwości geometryczne;
- tabela SPATIAL_REF_SYS opisuje system odniesień przestrzennych;
- tabela FEATURE TABLE pozwala przechowywać kolekcje obiektów. Kolumna reprezentuje atrybut obiektu, natomiast wiersz reprezentuje pojedynczy obiekt. Geometria jest jednym z atrybutów obiektu i jest typem geometrycznym SQL (np. Point, Curve, Surface).



Ryc. 8. Okno aplikacji PostgreSQL/PostGIS

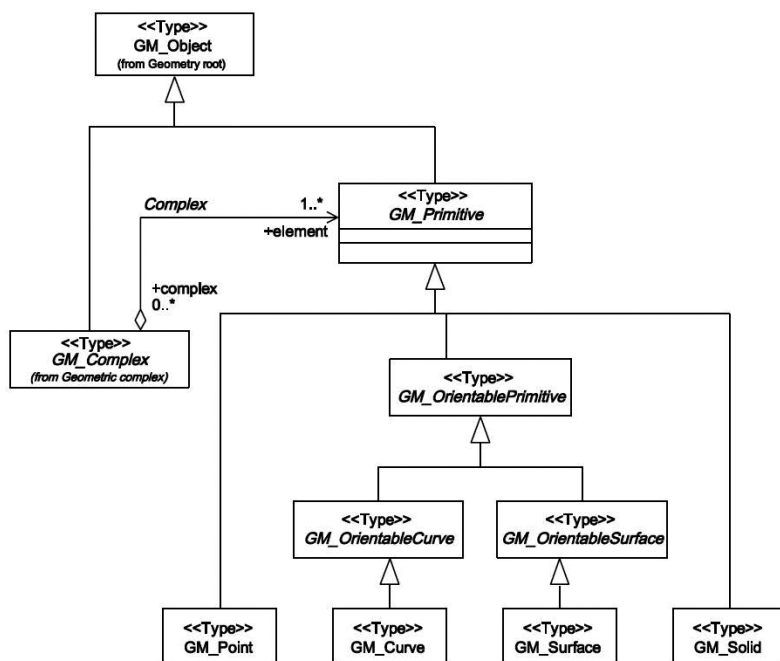
Schemat znormalizowany został wykorzystany w rozszerzeniu przestrzennym relacyjno-obiektowego SZBD PostgreSQL o nazwie PostGIS (ryc. 9).



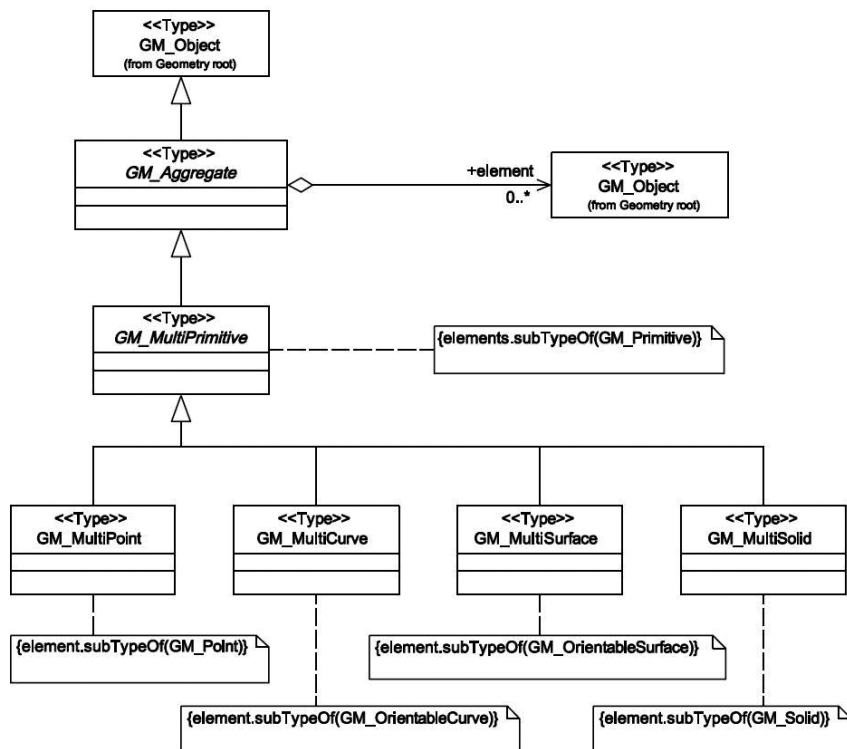
Ryc. 9. Okno aplikacji PostgreSQL/PostGIS

18.5.4. Przykład 4

Przykład dotyczy wykorzystania schematów znormalizowanych w specyfikacjach danych INSPIRE. Rycina 10 i rycina 11 prezentują schematy znormalizowane, wyrażone w języku schematu pojęciowego UML, które dotyczą geometrii – prostych elementów geometrycznych (klasy GM_Point, GM_Curve, GM_Surface, GM_Solid) oraz agregatów geometrycznych (klasy GM_MultiPoint, GM_MultiCurve, GM_MultiSurface, GM_MultiSolid). Według PN-EN ISO 19107:2010 agregatem geometrycznym jest kolekcja obiektów geometrycznych, która nie ma struktury wewnętrznej i jest zazwyczaj tego samego typu np. kolekcja zawierająca tylko punkty lub bryły.



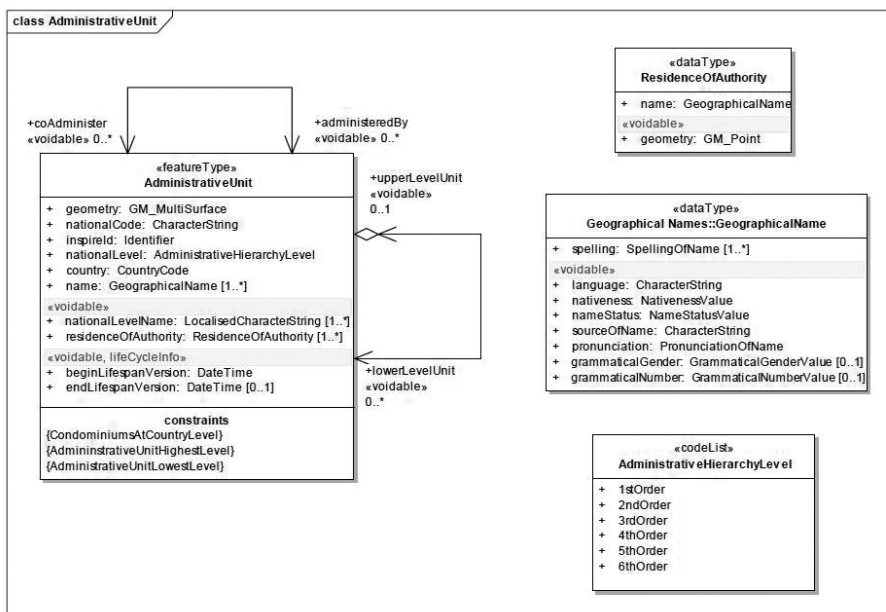
Ryc. 10. Schemat znormalizowany (diagram klas UML) dotyczący prostych elementów geometrycznych
 Źródło: OpenGIS standard GML 2007



Ryc. 11. Schemat znormalizowany (diagram klas UML) dotyczący agregatów geometrycznych

Źródło: OpenGIS standard GML 2007

Rycina 12 przedstawia schemat aplikacyjny INSPIRE dotyczący tematu „Jednostki administracyjne”, który zintegrowany jest ze schematami znormalizowanymi m.in. dotyczącymi geometrii, poprzez klasę znormalizowaną GM_Point w klasie ResidenceOfAuthority oraz GM_MultiSurface w klasie AdministrativeUnit.



Ryc. 12. Schemat aplikacyjny INSPIRE dotyczący tematu „Jednostki administracyjne”

Źródło: INSPIRE Data Specification on Administrative units 2010

18.5.5. Przykład 5

Standard OGC OpenGIS Web Map Server Implementation Specification, również jako ISO 19128:2005 Geographic information – Web map server interface, opisuje trzy operacje WMS: operację pozwalającą na otrzymanie metadanych usługi, operację umożliwiającą pozyskanie mapy i operację dostarczającą informacje o konkretnym obiekcie na mapie. Operacje mogą być wywoływane poprzez przeglądarkę internetową. Punkt 7.2 standardu opisuje składnię operacji GetCapabilities (tab. 5), która pozwala pozyskać metadane usługi. W składni występują dwa parametry obligatoryjne: SERVICE i REQUEST oraz trzy parametry opcjonalne: VERSION, FORMAT i UPDATESEQUENCE.

Tab. 5. Składnia operacji GetCapabilities

Request parameter	Mandatory/optional
VERSION=version	O
SERVICE=WMS	M
REQUEST=GetCapabilities	M
FORMAT=MIME_type	O
UPDATESEQUENCE=string	O

M- parametr obligatoryjny
O- parametr opcjonalny

Źródło: OpenGIS Web Map Server Implementation Specification 2006

Definicja operacji zawierająca parametry obligatoryjne dla przykładowego serwisu http://sdi.geoportal.gov.pl/wms_orto/wmservice.aspx jest następująca: http://sdi.geoportal.gov.pl/wms_orto/wmservice.aspx?request=GetCapabilities&service=WMS

Wynik zapytania w postaci metadanych usługi przedstawiono na rycinie 13.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
- <WMS_Capabilities version="1.3.0" xmlns="http://www.opengis.net/wms" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" updateSequence="51"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wms
  http://sdi.geoportal.gov.pl/WMS_ORTO/resources.aspx/fs/schemas/capabilities_1_3_0.xsd">
  <!-- Service Metadata -->
  - <Service>
    <!-- The WMT-defined name for this type of service -->
    <Name>WMS</Name>
    <!-- Human-readable title for pick lists -->
    <Title>WMS - Ortofotomapa</Title>
    <!-- Narrative description providing additional information -->
    <Abstract />
    <KeywordList />
  - <!--
    Top-level web address of service or service provider. See also OnlineResource
    elements under <DCType>.
    -->
    <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple" xlink:href="" />
    <!-- Contact information -->
    - <ContactInformation>
      - <ContactPersonPrimary>
        <ContactPerson>CODGIK</ContactPerson>
        <ContactOrganization>Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej</ContactOrganization>
      </ContactPersonPrimary>
      <ContactPosition />
      - <ContactAddress>
        <AddressType>postal</AddressType>
        <Address />
      </ContactAddress>
    </ContactInformation>
  </Service>
</WMS_Capabilities>
```

Ryc. 13. Metadane usługi WMS – Ortofotomapa

Tab. 6. Składnia operacji GetMap

Request parameter	Mandatory/optional
VERSION=1.3.0	M
REQUEST=GetMap	M
LAYERS=layer_list	M
STYLES=style_list	M
CRS=namespace:identifier	M
BBOX=minx,miny,maxx,maxy	M
WIDTH=output_width	M
HEIGHT=output_height	M
FORMAT=output_format	M
TRANSPARENT=TRUE FALSE	O
BGCOLOR=color_value	O
EXCEPTIONS=exception_format	O
TIME=time	O
ELEVATION=elevation	O
Other sample dimension(s)	O

M- parametr obligatoryjny

O- parametr opcjonalny

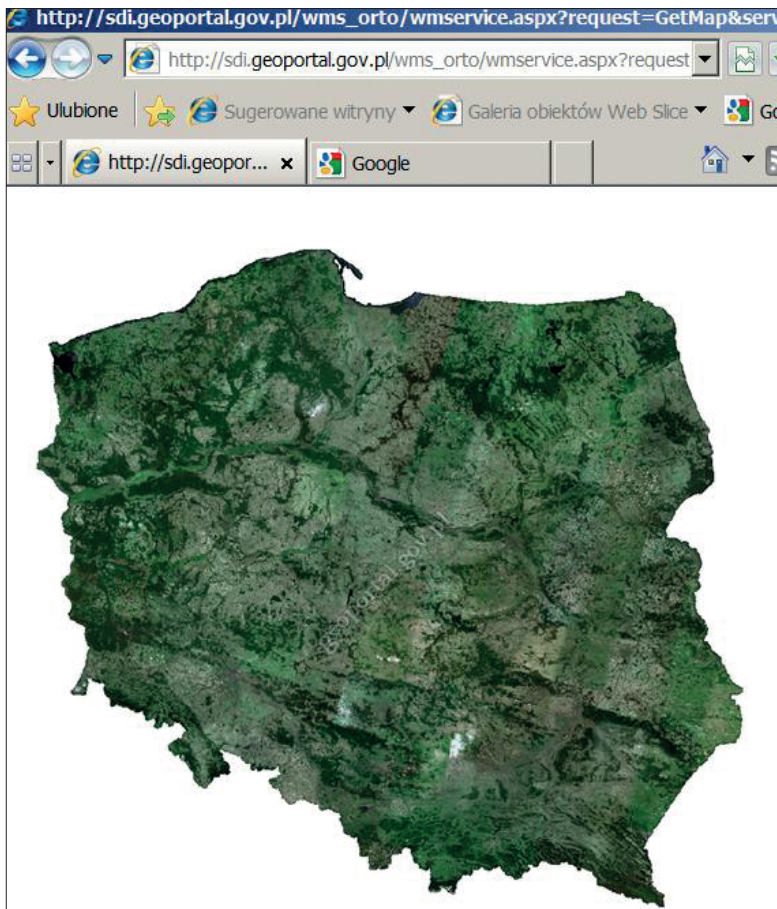
Źródło: *OpenGIS Web Map Server Implementation Specification 2006*

Punkt 7.3.2 standardu opisuje składnię operacji GetMap (tab. 6), która na podstawie metadanych usługi, pozwala określić m.in. warstwy danych (parametr LAYERS), styl prezentacji mapy (parametr LAYERS), układ odniesienia (parametr CRS), format (parametr FORMAT).

Definicja operacji dla serwisu http://sdi.geoportal.gov.pl/wms_orto/wmse-rvice.aspx jest następująca:

http://sdi.geoportal.gov.pl/wms_orto/wmservice.aspx?request=GetMap&service=WMS&version=1.3.0&layers=SCENY_SATELITARNE&styles=Default&crs=EPSG:2180&bbox=153734.24,89717.47,879825.49,817119.36&format=image/png&width=1000&height=1000

Wynik ządania w postaci mapy w formacie png przedstawiono na rycinie 14.



Ryc. 14. Wynik operacji GetMap

18.6. Literatura

- Architecture And Standards Working Group, INSPIRE Architecture and Standards Position Paper, 2002.*
http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/position_papers/inspire_ast_pp_v4_3_en.pdf
- D2.8.I.4 INSPIRE Data Specification on Administrative units –Guidelines, v.3.0.1, 2010.*
http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_AD_v3.0.1.pdf
- Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE).
- Knoop H., 2009, *1.4 – Standardization: The SDI Challenges “CEN/TC 287 and ISO/TC 211 Outreach Activities for SDIs”*, Rotterdam The Netherlands, 15-19 June 2009.
- ISO 19101:2002 Geographic information – Reference model, również jako PN-EN ISO 19101:2005 (U) Informacja geograficzna – Model tworzenia norm.*
- ISO 19115:2003/ Cor 1.:2006 Geographic information – Metadata, również jako EN ISO 19115:2005/AC:2008 Geographic information – Metadata oraz PN-EN ISO 19115:2010 Informacja geograficzna – Metadane.*
- ISO 19125 - 2:2004 Geographic information – Simple feature access – Part 2: SQL option, również jako PN-EN ISO 19125-2:2006 (U) Informacja geograficzna – Środki dostępu do obiektów prostych – Część 2: Opcja SQL.*
- ISO/TS 19139:2007 Geographic information – Metadata – XML Schema implementation.*
- Pachelski W., 2004, *Program prac KT 297 ds. Informacji geograficznej (w związku z członkostwem Polski w CEN)*, Biuletyn Informacyjny Głównego Geodety Kraju, Warszawa, maj.
- Pachelski W., 2010, *Review of activities of the AG Outreach within the CEN/TC 287.*
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. 2002, nr 169, poz. 1386).
- OpenGIS® Geography Markup Language (GML) Encoding Standard, v.3.2.1, 2007.*
- OpenGIS® Implementation Standard for Geographic information – Simple feature access – Part 2: SQL option, v1.2.1, 2010.*
- OpenGIS® Web Map Server Implementation Specification, v1.3.0, 2006.*
- Rozporządzenie Komisji (WE) NR 1205/2008 z dnia 3 grudnia 2008 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie metadanych.

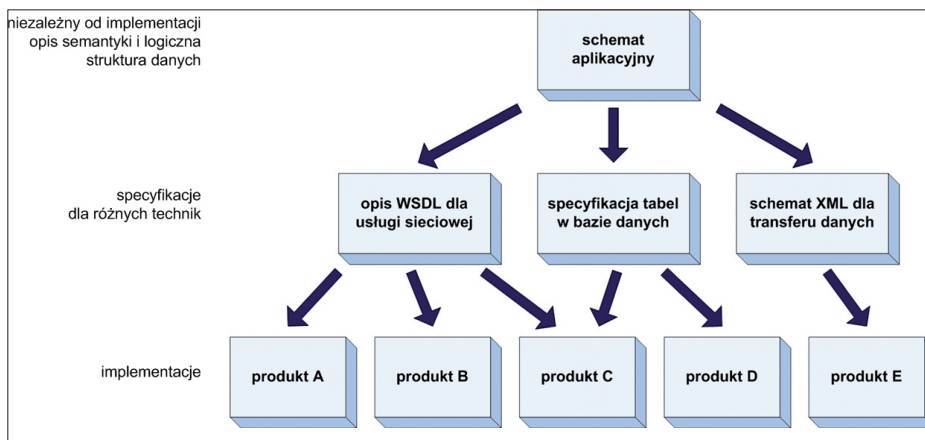
AGNIESZKA CHOJKA

19. ŚRODKI FORMALNE MODELOWANIA INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ (JĘZYKI UML, XML I GML)

19.1. Wprowadzenie

Infrastrukturę danych przestrzennych można rozpatrywać pod kątem danych lub usług. Perspektywa danych (data-centric view) dotyczy głównie schematów aplikacyjnych i metadanych, a perspektywa usług (service-centric view) koncentruje się przede wszystkim na idei interoperacyjności i architekturze zorientowanej na usługi.

Z perspektywą danych związane jest podejście oparte na modelu (Model Driven Approach), gdzie niezależny od implementacji schemat aplikacyjny zostaje odwzorowany na różne specyfikacje (wykorzystujące różne technologie, np. usługi sieciowe, relacyjne bazy danych, XML), a te z kolei mogą zostać zaimplementowane (wdrożone) na różnych platformach sprzętowo-programowych (ryc. 1).



Ryc. 1. Podejście oparte na modelu
Źródło: prCEN/TR 15449, 2006

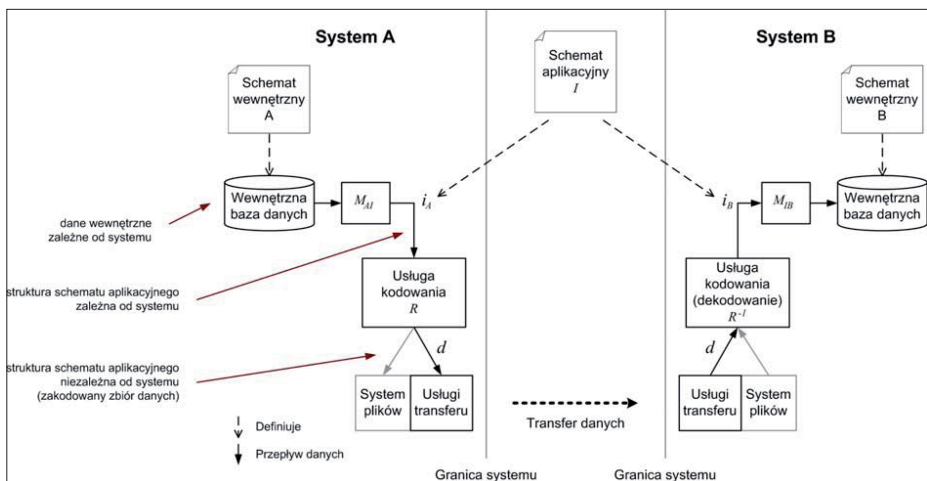
Podejście oparte na modelu wykorzystuje koncepcję Model Driven Architecture (MDA) opracowaną przez OMG (OMG, 2003), której celem jest rozwiązywanie problemów związanych z integracją systemów informatycznych pochodzących od różnych dostawców oraz działających na różnych platfor-

mach informatycznych (wykorzystujących różne technologie, np. różne systemy operacyjne, różne standardy sieciowe, różne języki programowania).

MDA wyróżnia cztery, coraz bardziej złożone, modele systemu:

- Computation Independent Model (CIM) – model stanowiący specyfikację wymagań;
- Platform Independent Model (PIM) – model pojęciowy – niezależny od platformy sprzętowo-programowej (definiuje pojęcia z określonej dziedziny problemu);
- Platform Specific Model (PSM) – model logiczny – zależny od wybranej platformy sprzętowo-programowej;
- Implementacja (Implementation Model) – model fizyczny – działający program zapisany w konkretnym języku programowania.

Kluczową rolę w technologii MDA odgrywa modelowanie systemu w języku UML (Unified Modeling Language), który jest również zalecanym przez normy ISO serii 19100 językiem schematu pojęciowego. Schemat pojęciowy (conceptual schema) to formalny opis modelu pojęciowego (conceptual model) w określonym języku schematu pojęciowego. Z kolei schemat pojęciowy dla określonego zakresu przedmiotowego to tzw. schemat aplikacyjny (application schema). Według ISO 19118 stanowi on podstawę pomyślnej wymiany danych między różnymi systemami geoinformacyjnymi (ryc. 2).



Ryc. 2. Przesyłanie danych

Źródło: ISO 19118:2009, prCEN/TR 15449, 2006

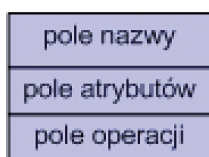
Podstawowym formatem wymiany danych niezależnym od implementacji jest Xtensible Markup Language (XML). Język GML (Geography Markup Language) opracowano na potrzeby zapisu danych przestrzennych w formacie XML. Wersja 3.2 GML została opracowana wspólnie przez ISO/TC 211 i OGC i opublikowana jako norma ISO 19136. Definiuje ona zbiór reguł kodowania między UML a XML/GML.

19.2. UML

Największą rolę w modelowaniu UML odgrywają diagramy strukturalne, a w szczególności diagramy klas. Stanowią one opisy zbiorów danych i zależności pomiędzy nimi. Podstawowymi elementami diagramów klas są: oznaczenia klas i związków pomiędzy nimi oraz oznaczenia pomocnicze (np. stereotypy, ograniczenia itp.).

Klasa – stanowi opis zbioru obiektów, które mają takie same atrybuty, operacje, związki i znaczenie. Jest wzorcem dla tworzonego obiektu. Symbolem graficznym klasy jest prostokąt podzielony na trzy pola (ryc. 3):

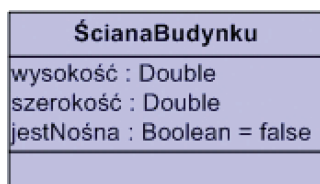
- pole nazwy – nazwa klasy, stereotyp, lista wartości etykietowanych;
- pole atrybutów – lista atrybutów klasy;
- pole operacji – lista operacji (metod) zdefiniowanych dla klasy.



Ryc. 3. Graficzna reprezentacja klasy w UML

Nazwa – każda klasa musi mieć przypisaną nazwę, która wyróżnia ją spośród innych klas. Nazwa jest napisem, pisany pogrubioną czcionką. Na ogół jest ona w formie krótkiego rzeczownika lub wyrażenia rzeczownikowego, pochodzącego ze słownictwa modelowanego systemu. Każdy wyraz w nazwie zaczyna się wielką literą. Jeżeli nazwa klasy jest wieloczłonowa, każdy kolejny człon zaczyna się wielką literą, a człony są ze sobą „sklejone” (brak spacji, podkreślenia) np. Klient, RozkładZajęć.

Atrybut – nazwana właściwość klasy. Klasa może mieć dowolną liczbę atrybutów albo nie mieć ich wcale. Nazwa atrybutu może być dowolnym tekstem (jak nazwa klasy), na ogół w formie rzeczownika lub wyrażenia opisującego właściwość danej klasy. Każdy wyraz w nazwie (poza pierwszym) zaczyna się wielką literą, kolejne wyrazy są ze sobą „sklejone”, np. nazwisko, dataUrodzenia. Atrybut można określić dokładniej przez podanie jego typu i wartości domyślnej (rys. 4).



Ryc. 4. Przykład klasy z atrybutami w UML

Operacja – abstrakcja czegoś, co można zrobić z każdym obiektem danej klasy. Klasa może mieć dowolną liczbę operacji (albo nie mieć ich wcale). Nazwa operacji może być dowolnym tekstem, na ogół w formie czasownika lub wyrażenia opisującego pewne zachowanie danej klasy. Każdy wyraz w nazwie (poza pierwszym) zaczyna się wielką literą, kolejne wyrazy są ze sobą „sklejone” (ryc. 5).



Ryc. 5. Przykład klasy z operacjami w UML

Na diagramach UML można dodatkowo określić tzw. widoczność atrybutów i/lub operacji (rys. 6):

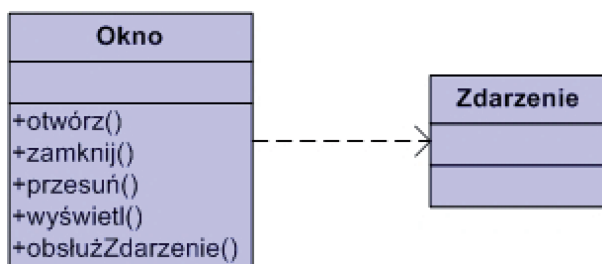
- + oznacza, że atrybut (operacja) jest publiczny (public), czyli dostępny spoza klasy,
- – oznacza, że atrybut (operacja) jest prywatny (private), czyli niedostępny spoza swojej klasy,
- # oznacza, że atrybut (operacja) jest chroniony (protected), czyli dostępny dla klas pochodnych (dziedziczących) od danej klasy.



Ryc. 6. Widoczność atrybutów i operacji w UML

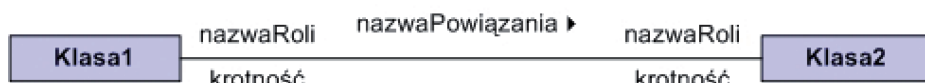
Związki – w UML istnieją trzy rodzaje związków: zależność, powiązanie (association), uogólnienie (generalization).

Zależność – związek użycia między dwoma elementami. Zmiany dokonane w specyfikacji jednego elementu (np. klasy Zdarzenie) mogą mieć wpływ na inny element, który używa tego pierwszego (np. na klasę Okno), ale niekoniecznie na odwrót. Graficznie zależność jest przedstawiana w postaci linii przerywanej z grotem skierowanym na element, od którego coś zależy (ryc. 7).



Ryc. 7. Przykład zależności w UML

Powiązanie – związek strukturalny równorzędnych partnerów, tzn. żadna klasa nie jest ważniejsza. Związek ten wskazuje, iż obiekty jednego elementu są połączone z obiektami innego. Dla każdej pary klas/obiektów można zdefiniować dowolnie wiele powiązań, z których każde reprezentuje inną zależność. Graficznie powiązanie jest przedstawiane jako linia ciągła łącząca klasy (ryc. 8).



Ryc. 8. Powiązanie w UML

Powiązanie w UML można opisać za pomocą nazwy, ról oraz krotności:

- nazwa powiązania – powiązanie może mieć przypisaną nazwę, która określa istotę danego związku. Aby uniknąć niejednoznaczności, można podać kierunek odczytu (trójkątny znacznik przy nazwie). Nazwa powiązania nie jest konieczna, gdy określone są role. Zwykle jest to czasownik w czasie teraźniejszym, w 3 os. l. poj. (ryc. 9);
- rola – klasa biorąca udział w powiązaniu ogra w nim określoną rolę. Inaczej, rola to „oblicze”, które klasa przy jednym końcu powiązania prezentuje klasie przy drugim końcu. Dana klasa może odgrywać tę samą albo inną rolę w różnych powiązaniach (ryc. 10);
- krotność (liczność) – oznacza ile obiektów może być połączonych przez jeden egzemplarz powiązania. Przykłady możliwych krotności dla powiązania w UML przedstawia tabela 1.



Ryc. 9. Przykład nazwy powiązania



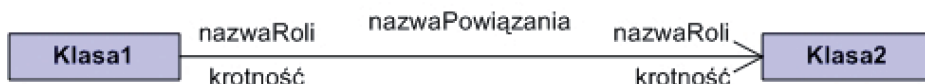
Ryc. 10. Przykład ról i krotności w powiązaniu

Tab. 1. Przykłady możliwych krotności w powiązaniu

Krotność	Znaczenie	Np.
–	1 lub nie określono krotności	–
N	dokładnie N	5
*	dowolnie wiele	–
m..n	od m do n	1..5
m..*	od m do dowolnie wiele	2..*

W UML wyróżnia się trzy rodzaje powiązań: nawigację (navigation), agregację zwykłą (aggregation) oraz agregację całkowitą, zwaną również agregacją zupełną, złożeniem lub kompozycją (composition).

Nawigacja – powiązanie jednokierunkowe, tzn. tylko jedna z klas biorących udział w powiązaniu „wie” o drugiej klasie. Nawigacja jest przedstawiana w postaci strzałki dołączonej do zakończenia linii powiązania i wskazującej na daną klasę (ryc. 11). Brak strzałki oznacza, że powiązaniem można „poruszać się” w obu kierunkach (obie klasy wiedzą o sobie).



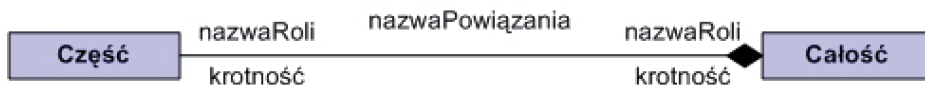
Ryc. 11. Nawigacja w UML

Agregacja zwykła – związek „posiadania” między klasami, klasa-całość składa się z zestawu innych klas, które stanowią jej składniki (klasy-części); całość „ma/posiada” części. Klasy-części mogą być składnikami innych agregacji, zaś ich czas życia nie jest ograniczony do czasu życia klasy-całości. Graficznie agregacja zwykła jest przedstawiana za pomocą pustego rombu umieszczonego na końcu linii powiązania od strony klasy-całości (ryc. 12).

Agregacja całkowita – związek „zawierania” między klasami, gdzie klasa-całość zawiera inne klasy, które stanowią jej składniki (klasy-części); całość „zawiera” części. Klasy-części nie mogą być składnikami innych klas-całości, zaś ich czas życia jest ograniczony do czasu życia klasy-całości. Graficznie agregacja całkowita jest przedstawiana za pomocą wypełnionego rombu umieszczonego na końcu linii powiązania od strony klasy-całości (ryc. 13).

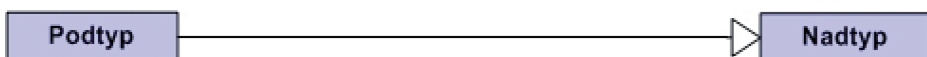


Ryc. 12. Agregacja zwykła w UML



Ryc. 13. Agregacja całkowita (kompozycja) w UML

Uogólnienie – nazywane również dziedziczeniem, związkiem generalizacja-specjalizacja, nadtyp-podtyp, przodek-potomek. Jest to związek między elementem ogólnym (nadklasą, przodkiem) a jego pewnym specyficznym rodzajem (podklasą, potomkiem). Potomek może wystąpić wszędzie tam, gdzie jest spodziewany przodek, ale nie na odwrót (potomek może zawsze zastąpić przodka). Potomek dziedziczy wszystkie właściwości przodka: atrybuty, operacje i powiązania przodka (również ograniczenia). Najczęściej potomek ma jeszcze własne cechy, poza odziedziczonymi. Klasa może nie mieć przodka, a może mieć jednego lub więcej. Uogólnienie może mieć nazwę, ale zwykle nie jest ona potrzebna. Graficzną reprezentacją tego związku w UML jest linia ciągła zakończona niewypełnionym trójkątem wskazującym przodka (ryc. 14).



Ryc. 14. Dziedziczenie w UML

Mechanizmy rozszerzenia – UML posiada mechanizmy pozwalające na rozszerzenie jego semantyki. Są to: stereotypy, metki oraz ograniczenia. Umożliwiają one dostosowanie UML do potrzeb konkretnego zadania i pozwalają na przystosowanie go do nowych technologii. Pozwalają również na uszczegółowienie modelu, zdefiniowanie nowych elementów, przystosowanie notacji do specyficznego dziedziny lub preferencji użytkownika.

19.3. XML

Rozszerzalny język znaczników, został zaprojektowany do przesyłania i przechowywania danych. Jest to język znaczników, podobnie jak język HTML, przy czym XML to programowo i sprzętowo niezależne narzędzie przenoszenia informacji, a HTML odpowiada za jej wyświetlanie.

Przykład dokumentu XML:

```
<?xml version="1.0"?>
<notatka>
  <dla>Tomka</dla>
```

```
<od>Ani</od>
<tytul>Przypomnienie</tytul>
<trec>Nie zapomnij o mnie podczas weekendu!</trec>
</notatka>
```

Zasady składni dla dokumentu XML:

- musi zaczynać się od deklaracji XML;
- musi mieć jeden unikalny element główny („korzeń”), który jest „rodzicem” dla pozostałych elementów „dzieci”;
- znaczniki otwierające muszą posiadać odpowiadające im znaczniki zamykające;
- znaczniki rozróżniają małe i duże litery;
- wszystkie elementy muszą być zamknięte;
- wszystkie elementy muszą być odpowiednio zagnieżdżone;
- wszystkie wartości atrybutów muszą być ujęte w cudzysłów.

Elementy – dokument XML zawiera elementy. Elementem XML jest wszystko to, co znajduje się między znacznikiem początkowym (łącznie z nim) elementu a znacznikiem końcowym (łącznie z nim) elementu. Element może zawierać:

- inne elementy,
- tekst,
- atrybuty,
- lub mieszankę wszystkich powyższych.

```
<bookstore>
  <book category="CHILDREN">
    <title>Harry Potter</title>
    <author>J K. Rowling</author>
    <year>2005</year>
    <price>29.99</price>
  </book>
  <book category="WEB">
    <title>Learning XML</title>
    <author>Erik T. Ray</author>
    <year>2003</year>
    <price>39.95</price>
  </book>
</bookstore>
```

W powyższym przykładzie `<bookstore>` i `<book>` zawierają elementy. `<book>` posiada również atrybut (`category= „CHILDREN”`). `<title>`, `<author>`, `<year>`, and `<price>` zawierają tekst.

Elementy XML muszą stosować się do poniższych zasad nazywania:

- nazwy mogą zawierać litery, liczby i inne znaki;

- nazwy nie mogą rozpoczynać się od liczby lub znaku przestankowego (np. ., : ; ,, ‘ ? -);
- nazwy nie mogą rozpoczynać się od liter xml (lub XML, lub Xml, itp.);
- nazwy nie mogą zawierać spacji.

Każda nazwa może być użyta, żadne słowa nie są zarezerwowane (zastrzeżone).

Atrybuty – elementy XML mogą mieć atrybuty, które dostarczają dodatkowe informacje o elementach.

Przykłady:

```
<person sex="female">
  <firstname>Anna</firstname>
  <lastname>Smith</lastname>
</person>
```

```
<person>
  <sex>female</sex>
  <firstname>Anna</firstname>
  <lastname>Smith</lastname>
</person>
```

W pierwszym przykładzie „sex” jest atrybutem, a w drugim elementem. Oba przykłady dotyczą tych samych informacji. Dla danych najlepiej używać elementów, dla informacji (które nie dotyczą danych) należy używać atrybutów.

Konflikty nazw – w XML nazwy elementów są definiowane przez wykonawcę, co może prowadzić do konfliktów nazw elementów pochodzących z różnych dokumentów XML. Aby temu zapobiec stosuje się przedrostek nazwy, dla którego musi być zdefiniowana tzw. przestrzeń nazw (namespace). Jest ona określana przez atrybut xmlns w znaczniku rozpoczynającym element: xmlns:prefix="URI".

```
<root>
<h:table xmlns:h="http://www.w3.org/TR/html4/">
  <h:tr>
    <h:td>Apples</h:td>
    <h:td>Bananas</h:td>
  </h:tr>
</h:table>
<f:table xmlns:f="http://www.w3schools.com/furniture">
  <f:name>African Coffee Table</f:name>
  <f:width>80</f:width>
  <f:length>120</f:length>
</f:table>
</root>
```

W powyższym przykładzie atrybut `xmlns` w znaczniku `<table>` otrzymał przedrostki „h:” i „f:” określające przestrzeń nazw. Kiedy przestrzeń nazw jest zdefiniowana dla elementu, wszystkie elementy „dzieci” z tym samym przedrostkiem są powiązane z tą samą przestrzenią nazw.

19.3.1. XML Schema

- XML Schema (Schemat XML, Schemat Rozszerzalnego Języka Znaczników), standard opracowany przez W3C;
- XML schema opisuje strukturę dokumentu XML;
- dokumenty zawierające definicje XML Schema zapisywane są w plikach z rozszerzeniem `.xsd`, (XSD – XML Schema Definition).

XML Schema definiuje:

- elementy, które mogą pojawić się w dokumencie;
- atrybuty, które mogą pojawić się w dokumencie;
- które elementy są elementami „dziećmi”;
- kolejność (porządek) elementów „dzieci”;
- liczbę elementów „dzieci”;
- czy element jest pusty, czy może zawierać tekst;
- typy danych dla elementów i atrybutów;
- wartości domyślne i stałe dla elementów i atrybutów,

Element `<schema>` – element głównym („korzeń”) każdego XML Schema. Może zawierać atrybuty. Deklaracja schematu często wygląda tak:

```
<?xml version="1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
targetNamespace="http://www.w3schools.com"
xmlns="http://www.w3schools.com"elementFormDefault="qualified">
...
...
</xs:schema>
```

Fragment:

```
xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
```

wskazuje, że elementy i typy danych użyte w schemacie pochodzą z przestrzeni nazw „`http://www.w3.org/2001/XMLSchema`”. Określa również, że elementy i typy danych, które pochodzą z przestrzeni nazw „`http://www.w3.org/2001/XMLSchema`” powinny być poprzedzone przedrostkiem `xs:`

Fragment:

```
targetNamespace="http://www.w3schools.com"
```

oznacza, że elementy zdefiniowane przez schemat (`note`, `to`, `from`, `heading`, `body`) pochodzą z przestrzeni nazw „`http://www.w3schools.com`”.

Fragment:

```
xmlns="http://www.w3schools.com"
```

wskazuje, że domyślną przestrzenią nazw jest „http://www.w3schools.com”.

Fragment:

```
elementFormDefault="qualified"
```

pokazuje, że każdy element użyty w instancji (egzemplarzu) dokumentu XML, który został zadeklarowany w schemacie musi mieć określoną przestrzeń nazw.

Dokument XML odwołujący się do XML Schema:

```
<?xml version="1.0"?>
```

```
<note xmlns="http://www.w3schools.com"
```

```
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
```

```
xsi:schemaLocation="http://www.w3schools.com note.xsd">
```

```
<to>Tove</to>
```

```
<from>Jani</from>
```

```
<heading>Reminder</heading>
```

```
<body>Don't forget me this weekend!</body>
```

```
</note>
```

Poniższy fragment:

```
xmlns="http://www.w3schools.com"
```

określa domyślną deklarację przestrzeni nazw, która oznacza, że wszystkie elementy użyte w tym dokumencie XML są zadeklarowane w przestrzeni nazw „http://www.w3schools.com”.

Jeżeli przestrzeń nazw instancji XML Schema jest dostępna:

```
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
```

można zastosować atrybut „schemaLocation”. Atrybut ten ma dwie wartości: pierwszą jest przestrzeń nazw, drugą lokalizacją schematu XML dla tej przestrzeni nazw:

```
xsi:schemaLocation="http://www.w3schools.com note.xsd"
```

19.3.2. Typy proste (simple types)

Element prosty – taki element XML, który zawiera tylko tekst. Nie może zawierać żadnych innych elementów i atrybutów.

Składania definicji elementu prostego:

```
<xs:element name="xxx" type="yyy"/>
```

gdzie „xxx” jest nazwą elementu, a “yyy” typem danych tego elementu.

XML Schema posiada wiele wbudowanych typów danych. Najbardziej popularne to:

- xs:string,
- xs:decimal,
- xs:integer,

- xs:boolean,
- xs:date,
- xs:time.

Element prosty może mieć określoną wartość domyślną lub stałą.

Atrybut – wszystkie atrybuty są zadeklarowane jako typy proste. Elementy proste nie mogą mieć atrybutów. Element posiadający atrybuty jest typu złożonego (complex type). Atrybut (sam w sobie) jest zawsze zadeklarowany jako typ prosty (simple type).

Składania definiowania atrybutu:

```
<xs:attribute name="xxx" type="yyy"/>
```

gdzie „xxx” jest nazwą atrybutu, a „yyy” oznacza typ danych atrybutu.

Atrybut może mieć określoną wartość domyślną lub stałą. Ponadto może być opcjonalny lub wymagany. Domyślnie atrybut jest opcjonalny.

Ograniczanie zawartości – stosowane do definiowania akceptowalnych wartości elementów i atrybutów XML.

Ograniczenie	Opis
enumeration	Definiuje listę dopuszczalnych wartości
fractionDigits	Określa max liczbę dozwolonych miejsc dziesiętnych. Musi być większe lub równe 0
length	Określa dokładną liczbę znaków lub listę elementów dozwolonych. Musi być większe lub równe 0
maxExclusive	Określa górną granicę dla wartości numerycznych (jej wartość musi być mniejsza niż ta wartość)
maxInclusive	Określa górną granicę dla wartości numerycznych (jej wartość musi być mniejsza lub równa tej wartości)
maxLength	Określa max liczbę znaków lub listę elementów dozwolonych. Musi być większe lub równe 0
minExclusive	Określa dolną granicę dla wartości numerycznych (jej wartość musi być większa niż ta wartość)
minInclusive	Określa dolną granicę dla wartości numerycznych (jej wartość musi być większa lub równa tej wartości)
minLength	Określa min liczbę znaków lub listę elementów dozwolonych. Musi być większe lub równe 0
pattern	Definiuje dokładną sekwencję dopuszczalnych znaków
totalDigits	Określa dokładną liczbę dozwolonych cyfr. Musi być większe od 0
whiteSpace	Określa jak „białe” znaki (whitespace – przesunięcia o wiersz, tabulatory, spacje i powroty karetki) są obsługiwane

19.3.3. Typy złożone (complex types)

Element złożony – taki element XML, który zawiera inne elementy i/lub atrybuty. Wyróżnia się 4 rodzaje elementów złożonych:

- elementy puste;
- elementy, które zawierają tylko inne elementy;
- elementy, które zawierają tylko tekst;
- elementy, które zawierają zarówno inne elementy jak i tekst.

Każdy z tych elementów może również zawierać atrybuty!

Przykłady elementów złożonych:

Element złożony „product”, który jest pusty:

```
<product pid="1345"/>
```

Element złożony „employee”, który zawiera tylko inne elementy:

```
<employee>
  <firstname>John</firstname>
  <lastname>Smith</lastname>
</employee>
```

Element złożony „food”, który zawiera tylko tekst:

```
<food type="dessert">Ice cream</food>
```

Element złożony „description”, który zawiera zarówno elementy jak i tekst:

```
<description>
  It happened on <date lang="norwegian">03.03.99</date> ....
</description>
```

Element złożony w XML Schema można zdefiniować na dwa sposoby:

1. Element „employee” może być zadeklarowany bezpośrednio przez nazwanie elementu:

```
<xs:element name="employee">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="firstname" type="xs:string"/>
      <xs:element name="lastname" type="xs:string"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

Po zastosowaniu powyższej metody, tylko element „employee” może używać określonego typu złożonego. Elementy „dzieci”, „firstname” i „lastname”, są otoczone przez wskaźnik <sequence>, co oznacza, że muszą pojawić się w tej samej kolejności, w jakiej zostały zadeklarowane.

2. Element „employee” może mieć atrybut „type”, który odwołuje się do nazwy użytego typu złożonego:

```
<xs:element name="employee" type="personinfo"/>
<xs:complexType name="personinfo">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="firstname" type="xs:string"/>
    <xs:element name="lastname" type="xs:string"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

Po zastosowaniu powyższej metody, kilka elementów może odwoływać się do tego samego typu złożonego:

```
<xs:element name="employee" type="personinfo"/>
<xs:element name="student" type="personinfo"/>
<xs:element name="member" type="personinfo"/>
<xs:complexType name="personinfo">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="firstname" type="xs:string"/>
    <xs:element name="lastname" type="xs:string"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

Wskaźniki – pozwalają kontrolować używanie elementów w dokumencie. Wyróżnia się 7 wskaźników:

- wskaźniki porządkowe – definiują kolejność elementów:
 - all – elementy „dzieci” mogą pojawić się w dowolnej kolejności, i każdy element „dziecko” musi pojawić się tylko raz;
 - choice – jeden albo więcej elementów „dziecko” może wystąpić;
 - sequence – elementy „dzieci” muszą pojawić się w określonej kolejności;
- wskaźniki występowania – definiują częstość występowania elementów:
 - maxOccurs – max ilość wystąpień elementu;
 - minOccurs – min ilość wystąpień elementu;
- wskaźniki grupy – definiują powiązane zbiory elementów:
 - group name – nazwa grupy;
 - attributeGroup name – nazwa grupy atrybutów.

Element <any> i <anyAttribute> – umożliwiają rozszerzenie dokumentu XML o elementy, które nie zostały zadeklarowane w głównym schemacie XML.

Element zastępowania (substitutionGroup) – w XML Schema jeden element można zastąpić innym elementem.

Typy danych:

- string – używany dla wartości, które zawierają łańcuchy znaków.

Przykład deklaracji string w schemacie oraz elementu w dokumencie:

```
<xs:element name="customer" type="xs:string"/>
```

```
<customer>John Smith</customer>
```

- Date i Time – używane dla wartości, które zawierają datę i czas.

Data jest określona w następującym formacie „YYYY-MM-DD”, gdzie:

- YYYY wskazuje rok
- MM wskazuje miesiąc
- DD wskazuje dzień

Wszystkie komponenty są wymagane.

Przykład deklaracji date w schemacie oraz elementu w dokumencie:

```
<xs:element name="start" type="xs:date"/>
```

```
<start>2002-09-24</start>
```

Czas jest określony w następującym formacie „hh:mm:ss”, gdzie:

- hh wskazuje godzinę
- mm wskazuje minuty
- ss wskazuje sekundy

Wszystkie komponenty są wymagane.

Przykład deklaracji czasu w schemacie oraz elementu w dokumencie:

```
<xs:element name="start" type="xs:time"/>
```

```
<start>09:00:00</start>
```

- numeryczne typy danych
 - Decimal – (liczba dziesiętna) stosowany do określenia wartości numerycznych.

Przykład deklaracji decimal w schemacie oraz elementu w dokumencie:

```
<xs:element name="prize" type="xs:decimal"/>
```

```
<prize>999.50</prize>
```

- Integer – (liczba całkowita) stosowany do określenia wartości numerycznej bez części ułamkowej.

Poniżej przykład deklaracji integer w schemacie oraz elementu w dokumencie:

```
<xs:element name="prize" type="xs:integer"/>
```

```
<prize>999</prize>
```

Pozostałe typy danych to: boolean, base64Binary, hexBinary, float, double, anyURI, QName, i NOTATION.

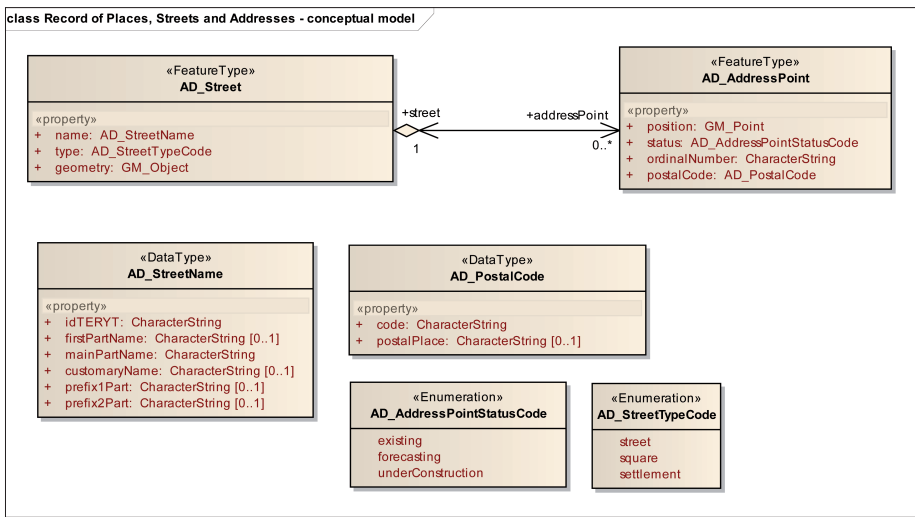
19.4. GML

Język znaczników geograficznych – oparty na XML język opracowany przez OGC. Definiuje zbiór elementów przestrzennych (geograficznych) zapisanych w formacie języka XML.

Schemat GML to deklaracja zbioru elementów XML, które są przeznaczone do zapisu określonych własności przestrzennych (geograficznych).

Przykład

Poniżej przedstawiono ten sam schemat aplikacyjny zapisany w języku UML (ryc. 15) i w języku GML (ryc. 16) (dokument XML Schema).



Ryc. 15. Schemat aplikacyjny w UML

```

<!--XML Schema document created in Altova XMLSpy-->
<xs:element name="AD_Street" substitutionGroup="gml:AbstractFeature">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Street</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:complexContent>
      <xs:extension base="rpsa:AD_StreetType"/>
    </xs:complexContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:complexType name="AD_StreetType">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="gml:AbstractFeatureType">
      <xs:sequence>
        <xs:element name="name" type="rpsa:AD_StreetNameType"/>
        <xs:element name="type" type="rpsa:AD_StreetTypeCodeType"/>
        <xs:element name="geometry" type="gml:GeometryPropertyType"/>
        <xs:element name="addressPoint" type="rpsa:AD_AddressPointPropertType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      </xs:sequence>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:element name="AD_AddressPoint" substitutionGroup="gml:AbstractFeature">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>AddressPoint</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:complexContent>
      <xs:extension base="rpsa:AD_AddressPointType"/>
    </xs:complexContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:complexType name="AD_AddressPointType">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="gml:AbstractFeatureType">
      <xs:sequence>
        <xs:element name="position" type="gml:PointPropertyType"/>
        <xs:element name="status" type="rpsa:AD_AddressPointStatusCodeType"/>
        <xs:element name="ordinalNumber" type="xs:string"/>
        <xs:element name="postalCode" type="rpsa:AD_PostalCodeType"/>
        <xs:element name="street" type="rpsa:AD_StreetPropertyType"/>
      </xs:sequence>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>

```

Ryc. 16. Fragment powyższego schematu aplikacyjnego zapisany w języku GML

19.5. Literatura

Booch G., Rumbaugh J., Jacobson I., 2002, *UML. Przewodnik użytkownika*, WNT, Warszawa.

Fowler M., Scott K., 2002, *UML w kropelce*, Oficyna wydawnicza LTP, Warszawa.

Schmuller J., 2003, *UML dla każdego*, Helion, Gliwice.

prCEN/TR 15449, 2006, Geographic information – Standards, specifications, technical reports and guidelines, required to implement Spatial Data Infrastructure.

OMG, 2003, Object Management Group, Model Driven Architecture Guide Version 1.0.1., <http://www.omg.org/mda/>

ISO 19118

<http://www.w3schools.com>

20. WYKAZ SKRÓTÓW I AKRONIMÓW

„1942”	– Układ Współrzędnych Płaskich Prostokątnych „1942”
„1965”	– Układ Współrzędnych Płaskich Prostokątnych „1965”
„1992”	– Układ Współrzędnych Płaskich Prostokątnych „1992”
„2000”	– Układ Współrzędnych Płaskich Prostokątnych „2000”
ARiMR	– Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa
ASCII	– American Standard Code for Information Interchange
ASG	– Aktywna Sieć Geodezyjna
BDO	– Baza Danych Ogólnogeograficznych
BDL	– Bank Danych Lokalnych
BDOT	– Baza Danych Obiektów Topograficznych
CEN	– (European Committee for Standardization) Europejski Komitet Normalizacyjny
CODGiK	– Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
DCM	– (Digital Cartographic Model) cyfrowy model kartograficzny
DCMI	– Dublin Core Metadata Initiative
DGNSS	– (Differential Global Navigation Satellite Systems) różnicowy GNSS
DGPS	– różnicowy GPS
DLM	– (Digital Landscape Model) cyfrowy model krajobrazu
EN	– Europejska Norma
EPN	– (European Permanent GNSS Network) Europejska sieć stacji permanentnych
ePUAP	– Elektroniczna Platforma Usług Administracji Publicznej
ESDI	– (European Spatial Data Infrastructure) Europejska Infrastruktura Danych Przestrzennych
EUPOS	– (European Position Determination System) Europejski system wyznaczania pozycji

FKP	– (Fläche Korrektur Parameter) oprawki powierzchniowe
GBDOT	– Georeferencyjna Baza Danych Obiektów Topograficznych
GDDKiA	– Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
GDOŚ	– Główna Dyrekcja Ochrony Środowiska
GIOŚ	– Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
GIS	– (Geographic Information System) System Informacji Geograficznej
GLONASS	– (Globalnaja Nawigacjonnaja Sputnikowa Sistema) rosyjski globalny system nawigacji satelitarnej
GNSS	– Międzynarodowa Służba GPS do badań geodynamicznych
GML	– (Geography Markup Language) Język Znaczników Geograficznych
GPS	– (Global Positioning System) amerykański globalny system pozycjonowania
GPRS	– (General Packet Radio Service) technologia stosowana w sieciach GSM do pakietowego przesyłania danych
GRS80	– (Global Reference System 1980) Geodezyjny System Odniesienia 1980 oparty na geocentrycznej elipsoidzie ekwipotencjalnej, generalizującej kształt geoidy
GSDI	– (Global Spatial Data Infrastructure) Globalna Infrastruktura Danych Przestrzennych
GUGiK	– Główny Urząd Geodezji i Kartografii
GUS	– Główny Urząd Statystyczny
HTML	– (Hypertext Markup Language)
IIP	– infrastruktura informacji przestrzennej
IGS	– (International GNSS Service) Międzynarodowa Służba GNSS
IMGiW	– Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
INSPIRE	– (Infrastructure for Spatial Information in European Community) Infrastruktura informacji Przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej

ISO	– (International Organization for Standardization) Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna
IT	– (Information Technology) technologia informacyjna
ITP	– Instytut Technologiczno-Przyrodniczy
IUNG	– Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
KML	– (Keyhole Markup Language) język znaczników oparty na XML
KZGW	– Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej
LMO	– (Legally Mandated Organization) organizacja uprawniona
MAC	– (Master and Auxiliary Concept) system poprawek powierzchniowych
MDA	– (Model Driven Architecture) architektura oparta na modelu
MHPH	– Mapa Podziału Hydrograficznego Polski
MGGP	– Mapa geologiczno-gospodarcza Polski 1:50 000
MGŚP	– Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50 000
MhP	– Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000
MSWiA	– Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji
MPZP	– miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego
NMEA	– (National Marine Electronics Association) format przesyłania informacji z odbiornika GPS do Centrum Zarządzania
NMT	– numeryczny model rzeźby terenu
NTRIP	– (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol) sieciowe przesyłanie poprawek RTCM poprzez protokół internetowy
NUTS	– (Nomenclature of Territorial Units for Statistics) Klasyfikacja Jednostek Terytorialnych do Celów Statystycznych
OGC	– Open Geospatial Consortium
OTF	– (On The Fly) algorytm szybkiego rozwiązywania nieoznaczoności
PIG	– Państwowy Instytut Geologiczny
PGL	– Państwowe Gospodarstwo Leśne
PKN	– Polski Komitet Normalizacyjny

PMS	– Państwowy Monitoring Środowiska
PN	– Polska Norma
PODGiK	– Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
PRG	– Państwowy Rejestr Granic
PRNG	– Państwowy Rejestr Nazw Geograficznych
PTOP	– Polskie Towarzystwo Ochrony Przyrody
„Salamandra”	„Salamandra”
pzgiK	– państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny
REGON	– krajowy rejestr urzędowy podmiotów gospodarki narodowej
SDI	– (Spatial Data Infrastructure) Infrastruktura Danych Przestrzennych
SDIC	– (Spatial Data Interest Community) Społeczność Zainteresowana Danymi Przestrzennymi
SGiK	– Służba Geodezyjna i Kartograficzna
SIP	– System Informacji Przestrzennej
SMGP	– Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000
SQL	– (Structured Query Language) Strukturalny Język Zapytań
SZBD	– System Zarządzania Bazą Danych
TBD	– Baza Danych Topograficznych
TERYT	– Krajowy Rejestr Urzędowy Podziału Terytorialnego Kraju
UE	– Unia Europejska
UKIE	– Urząd Komitetu Integracji Europejskiej
UML	– (Unified Modeling Language) Ujednolicony Język Modelowania
RMDB	– (Multiresolution/Multirepresentation Data Base) Wielorozdzielcza/Wieloreprezentacyjna Baza Danych
RTCM	– (Radio Technical Commission for Maritime) standard transmisji poprawek różnicowych dla użytkowników systemu GPS w odmianie DGPS. Pełna nazwa to RTCM SC-104. SC-104 oznacza powołaną specjalną komisję (Special Committee) o numerze 104. Wszystkie poprawki RTCM są przekazywane w czasie rzeczywistym

RTK	– (Real Time Kinematic) precyzyjny pomiar pozycji odbiornika w ruchu w czasie rzeczywistym
RTN	– (Real Time Networking) poprawki generowane z sieci stacji permanentnych
SAPOS	– niemiecki wielofunkcyjny system pozycjonowania satelitarnego
WCS	– Web Coverage Service
WFS	– Web Feature Service
WMS	– Web Map Service
WIOŚ	– Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
WODGiK	– Wojewódzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
VMap Level 2	– (Vector Map Level 2) Wektorowa Mapa Poziomu 2
VRS	– (Virtual Reference System) wirtualna stacja referencyjna, oznacza również poprawki generowane ze stacji wirtualnej
XML	– (Extendible Markup Language) rozszerzalny język znaczników
ZUDP	– Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej

